
RECONOCIMIEN
DEL RIO
GUADALQUIVI
C.E.F
41
S.F.1
2/9
1847





RECONOCIMIENTO

DEL

RIO GUADALQUIVIR

entre

CÓRDOBA Y SEVILLA.

RECONOCIMIENTO

DEL

RIO GUADALQUIVIR

ENTRE

CÓRDOBA Y SEVILLA,

VERIFICADO

en los años de 1842 y 1844 por órdenes del Ministerio de la Gobernacion de la Península,

con arreglo á las instrucciones

que en su cumplimiento extendió la Direccion general de Caminos, Canales y Puertos.

MADRID.
IMPRENTA DE LA PUBLICIDAD, Á CARGO DE M. RIVADENEYRA,
calle de Jesus del Valle, Núm. 6.

1847.

MINISTERIO DE COMERCIO,

INSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS.

OBRAS PÚBLICAS.

Enterada la Reina (Q. D. G.) de que por los reconocimientos practicados en el rio Guadalquivir, con el objeto de habilitar la navegacion por su cauce, se ha demostrado lo conveniente que sería abrir un canal lateral derivado desde Lora, cuya obra ofrece utilidades bastantes para que con algunos auxilios del Gobierno se animen los empresarios particulares á ejecutarla por su cuenta; y considerando que con la abertura de este canal se daria principio al que con el tiempo puede ser continuado hasta Córdoba, segun desde anteriores épocas está resuelto por varias Reales órdenes que han considerado de grande interés nacional la realizacion de tan grandiosa idea, S. M. se ha servido resolver:

1.º *Que se publiquen la memoria, planos y demas documentos facultativos relativos al citado canal lateral, á fin de que los particulares ó compañías que quieran tomar á su cargo aquella empresa, hagan sus proposiciones con conocimiento de causa.*

2.º *Que la Junta Consultiva del ramo redacte á este fin el pliego de condiciones, bajo el que podrá adjudicarse la misma empresa, señalando el término que estime suficiente para la admision de las propuestas.*

Y 3.º Que verificada la adjudicacion en la forma que se determine, se presente á las Cortes convertida en proyecto de ley, para la debida garantía y seguridad de las obligaciones que en su virtud se estipulen.

Al propio tiempo, y con el fin de que el público pueda ilustrarse, así sobre la naturaleza de las dificultades y del coste que

ocasionaria la habilitacion del rio para establecer una navegacion regular por su cauce, como sobre la clase de recursos que para su realizacion serían necesarios, S. M. ha tenido á bien resolver, que se publique tambien, segun ya está mandado, el resultado de los reconocimientos practicados con el dicho objeto en el rio Guadalquivir desde Córdoba á Sevilla, y que por la propia Junta Consultiva se extienda asimismo un pliego de condiciones análogas á las del canal lateral, para el caso de que el interés particular quisiese establecer la navegacion por el cauce del mismo rio, auxiliado con ciertas concesiones del Gobierno, que en su dia podrán ser otorgadas, salvo siempre el derecho del mismo ó de los particulares á abrir en todo ó en parte el canal lateral entre Córdoba y Sevilla, segun se previno en Real órden de 22 de junio de 1844.

De Real órden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos expresados. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 16 de julio de 1847. — Pastor Diaz. — Sr. Director general de Obras públicas.

RECONOCIMIENTO

DEL

RIO GUADALQUIVIR

entre

CORDOBA Y SEVILLA,

practicado por resolucion del Ministerio de la Gobernacion de la Península fecha 3 de agosto de 1842, con arreglo á las instrucciones que en su cumplimiento extendió la Direccion general de Caminos, Canales y Puertos, en 29 del mismo mes.

Algunas noticias sobre la navegacion del Guadalquivir anteriores al siglo XVII.

Los vestigios de las obras que han quedado del tiempo de los romanos en la inmediacion del Guadalquivir, y las antigüedades que diariamente se descubren, prueban que existió una numerosa poblacion en aquella fértil comarca. Si por otra parte se atiende á que no se encuentran restos de ninguna calzada, y se conservan algunas obras sobre las márgenes del rio hácia las inmediaciones de Peñaflor y otros puntos, parece casi indudable que el rio ser-

via de línea de comunicacion entre Itálica y Córdoba, para los continuos trasportes de un pueblo ocupado en las operaciones de la guerra. Pero no debe perderse de vista que en aquella época la agricultura se encontraba muy atrasada, por cuya razon los rios experimentaban ménos causas de perturbacion en su régimen, pues que estando la superficie del terreno mas consolidada, el acarreo no era de tanta consideracion, ni las márgenes se hallaban expuestas á las continuas alteraciones que han sufrido posteriormente. Así es que en tiempo de los romanos el régimen del rio seria mas permanente y mas favorable á la navegacion : es cierto que esta tendria que ser mucho mas imperfecta que la de nuestros dias, pero tambien lo es que, sin la esencial ventaja de un régimen estable, no es posible establecer ninguna sin los recursos del arte.

En tiempo de la dominacion de los árabes no es probable que el rio estuviese abandonado : se adoptarian medios análogos á los que habian puesto en práctica sus antecesores, cuando la importancia de Córdoba aumentó, y la poblacion agrícola de la vega llegó al mas alto grado de prosperidad, no habiéndose borrado todavía con el trascurso de tantos siglos muchas prácticas de agricultura que se conservan en Andalucía.

Despues de la conquista se miró la navegacion del Guadalquivir con gran predileccion : algunos reyes expidieron cédulas para remover los obstáculos que se oponian á ella, entre las cuales es la mas notable la que dió en Madrid D. Felipe IV, en 23 de diciembre de 1626, que es como sigue : «El Rey : justicia y regi»miento de Sevilla, sabed : que teniendo por uno de los medios »mas eficaces para la restauracion de poblacion y comercio de »estos reinos, la navegacion de los rios mas principales que hay »en ellos, he resuelto que se trate de hacer navegable el rio Gua»dalquivir de esta ciudad á la de Córdoba, para lo cual mandé »que vinieran de Flandes ingenieros, que despues de haber re»conocido las dificultades que impedian la navegacion, ofrecie»sen allanarlas; y ahora he nombrado á D. Gaspar Bonifax, mi »Corregidor de Córdoba, por Superintendente de esta obra, en el »uso, ejercicio y jurisdiccion que se contiene en otra cédula mia; »y como quiera que las conveniencias públicas que resultarán de

»esto son notorias, y que esta ciudad es tan interesada en la ma»yor salida de sus frutos, y en gozar á precios mas baratos los »de las tierras comarcanas y otras comodidades, fiando de vos»otros que me serviréis en ello, como siempre lo habeis hecho, »os encargo y mando, que en todo lo que os pareciere conveniente »al fin referido, ayudeis con particular asistencia al dicho D. Gas»par Bonifax y desde luego trateis de prevenir los arbitrios ó me»dios que sean necesarios para sacar el dinero que tocare en el »repartimiento del gasto de dicha navegacion, de manera que la »brevedad y buen efecto anime con vuestro ejemplo á las demas »ciudades capaces de recibir este beneficio, que traten de hacer »navegables rios que pasan por ellas; por lo que en razon de lo »susodicho hiciéredes lo recibiré por mi agradable servicio etc.»

Reflexiones sobre las presas, por considerarse desde muy antiguo como un obstáculo para la navegacion.

Tambien es curiosa la exposicion que los barqueros del rio hicieron al Rey D. Pedro el Justiciero, atribuyendo los perjuicios de la navegacion á las malezas conservadas en las márgenes, y á las obras que se construian en el rio, aludiendo sin duda á los azudes ó presas. Desde entónces hasta nuestros dias ha habido muchas personas, y entre ellas algunos ingenieros, que han atribuido á las presas todas las dificultades de la navegacion del Guadalquivir, y hasta las irregularidades que experimenta su curso. Es indudable que el establecimiento de estas obras no debe abandonarse al interes individual, pues que construidas sin las precauciones debidas, á veces habrán influido en la direccion del rio, originando inundaciones y rompimientos de terreno en las avenidas; pero no son estas solas las causas que imposibilitan la navegacion, segun se cree generalmente, sobre cuya idea es indispensable ántes de todo rectificar la opinion.

Las presas no obstruyen la navegacion de los rios, ántes por el contrario son medios que el arte reconoce para facilitarla en circunstancias dadas, cuando se preparan con puertos ó exclusas para la bajada y subida de los barcos : los que no ven en las presas mas que un obstáculo para la navegacion, creen de buena fe que es el único entorpecimiento que á ella se opone; y en la actualidad he hablado con muchas personas, cuyo proyecto de navegacion del Guadalquivir está reducido á quitar las presas, no con-

tando con otra dificultad que la indemnizacion de los propietarios.

Si las presas del Guadalquivir se arrasasen, los remansos que forman desaparecerian, y en su lugar se formarian bien pronto pequeñas tablas alternadas de vados y chorreras de corta profundidad, obedeciendo á las mismas leyes del movimiento de las aguas, como se verifica en el resto del rio : claro es que los obstáculos se aumentarian, y como verémos despues, si el Guadalquivir se hace navegable algun dia, tiene que serlo por medio de presas que, formando tablas artificiales de suficiente extension y profundidad, faciliten una navegacion regular sin los inconvenientes que presentan algunas chorreras que no pueden desaparecer por otro medio, y entónces se conocerá lo erróneo de una opinion tan generalmente admitida.

Breve idea de algunos reconocimientos y operaciones del siglo XVII.

En el siglo XVII se han hecho diferentes reconocimientos con mas ó ménos detencion, para habilitar la navegacion del Guadalquivir, entre los cuales se cuentan los del Marques de Pozoblanco y el Coronel de Ingenieros D. Francisco Gozar. Se levantaron planos del curso del rio, y de las aceñas y azudes; se midió el caudal de aguas, y aun se llegaron á proponer algunas obras; pero de estos trabajos no resulta un plan cual conviene al establecimiento de la navegacion, porque no se practicaron nivelaciones exactas ni tan extensas como exige la combinacion de tales proyectos, pues no se conocia la teoría de las aguas corrientes con la perfeccion que en el dia. Las medidas ó aforos de agua practicados en aquel tiempo tampoco ofrecen confianza, porque se carecia de las numerosas experiencias que han servido despues para determinar la velocidad media. Los métodos empleados por los ingenieros italianos, que se han adoptado por los demas de Europa, eran totalmente desconocidos; de manera, que todos los resultados que presentan estos trabajos, si bien tienen un interes histórico muy recomendable, carecen de utilidad en el estado actual de conocimientos.

Ensayo de navegacion durante la invasion francesa en los años de 1811 y 1812.

El primer ensayo práctico de navegacion se verificó poco ántes de 1808. Un tren de barcas chatas ó bateas descendió á Sevilla

bajo la direccion de un ingeniero español, cuyo objeto no me ha sido posible averiguar por mas diligencias que he practicado. Este ejemplo pudo muy bien estimular á los franceses, durante su ocupacion, para poner en práctica, por los años de 1811 y 1812, una navegacion parecida, formando trenes ó divisiones de barcas chatas que no pasaban las presas. El principal objeto de esta navegacion fué la bajada de provisiones para el ejército : se hacia por cuenta de la administracion militar; acaso se adoptó con el fin de evitar las fuertes escoltas que eran necesarias para asegurar los convoyes por tierra, en ocasion que eran hostilizados por numerosas partidas que no podian acercarse al rio con tanta facilidad.

El cargamento de las barcas se trasbordaba á brazo en las presas de una division á otra : el número considerable de hombres que se necesitaba para esta faena, la sirga y tripulacion de las barcas, se sacaba de las numerosas matrículas formadas en los pueblos de la ribera, que á la fuerza prestaban este penoso servicio. Se habilitaron provisionalmente algunos sirgaderos, pero no hay noticia de que se hiciese obra alguna para aumentar el fondo, asegurar las márgenes ó facilitar las maniobras de carga y descarga : de consiguiente esta navegacion fué puramente militar y de circunstancias, quedando necesariamente reducida al corto tiempo que el estado de aguas podria permitirla. Este hecho, de que se han aprovechado algunos, guiados acaso de un celo mal entendido por la felicidad del pais, les ha servido para afirmarse en la idea de que los obstáculos de la navegacion nacian de personas ó empresas cuyos intereses estaban en pugna con ella. Por mucha que fuese la influencia que quiera atribuirse á semejante oposicion, nunca podia ser tanta que hubiese contenido á los pueblos riberiegos, á cuya vista se hizo esta operacion, de sacar las utilidades con que la naturaleza les brindaba; pero estos conocen bien que las dificultades principales se hallan en la naturaleza, y no en los intereses particulares.

Mas datos de la navegacion de los franceses, por el Ingeniero Karwinski.

A las anteriores indicaciones, extendidas en virtud de las noticias adquiridas en los pueblos, añadiré algunos datos relativos á esta navegacion, que fuéron presentados al gobierno en 1813,

por el ingeniero de minas baron de Karwinski, proponiendo un viaje de prueba que demostrase la navegacion del Guadalquivir: este ingeniero, segun se deduce de sus escritos, estuvo al servicio de los franceses y precisamente empleado en la navegacion.

Los franceses empezaban su línea navegable debajo de la presa del molino de Casillas, y como en aquella época no existian íntegras mas presas que las de Peñaflor y Lora, quedaba el rio dividido en tres grandes tramos, desde dicho molino hasta el puerto de Sevilla. Construyeron ochenta barcas chatas, que se distribuyeron en tres divisiones, proporcionadas á la longitud de los tramos, distribuyéndolas en esta forma : treinta y cuatro á la estancia de Córdoba, doce á la de Peñaflor y treinta y cuatro á la de Lora, con objeto de que las expediciones no se interrumpiesen guardando unos períodos regulares. Ademas del cabo de marina ó patron, seis hombres tripulaban cada barca, los cuales se sacaban de las matrículas formadas en Córdoba y demas pueblos de la ribera. En dicha ciudad habia doscientos matriculados, en Peñaflor cuarenta y cinco, y así en los demas pueblos; de manera que sin temor de equivocacion podrá suponerse que la matrícula del pais subia á muy cerca de ochocientos hombres, sin contar los que los franceses empleaban del ejército. La carga de las barcas era de cincuenta á doscientos cincuenta quintales, segun el estado de las aguas; y aunque se hace subir á noventa y cuatro mil quintales el arrastre que los franceses hicieron aguas-abajo, nada se dice de los que hicieron aguas-arriba, lo que hace sospechar con fundamento, que las barcas regresaban de vacío.

Viaje de prueba del ingeniero Karwinski.

El gobierno accedió al viaje propuesto por Karwinski, nombrando dos ingenieros de ejército para que lo presenciasen. Se eligió para la prueba una de las barcas que los franceses habian dejado en Peñaflor al tiempo de su retirada, las cuales habian sido arrastradas por una avenida á gran distancia del lecho del rio, donde se encontraban abandonadas : entre ellas se eligió la mejor, despues de recorrida se trasportó al rio, subiéndola en seguida al molino de Casillas. Allí se cargó la barca con setenta

quintales de pertrechos de artillería, despues de tripulada con seis hombres escogidos entre los que formaron la matrícula de Córdoba. El viaje á Sevilla se verificó en cuatro dias, regresando á Córdoba de vacío en diez; sin que el diario de este viaje ofrezca mas circunstancia particular, que la subida de las presas de Lora y Peñaflor : en la primera se emplearon cincuenta hombres, y en la segunda cuarenta, que fuéron facilitados por los alcaldes respectivos.

Otros datos sacados del oficio del ingeniero Tolosa.

En el oficio en que el ingeniero de ejército D. Diego Tolosa da parte desde Córdoba, en 31 de mayo de 1813, al ministerio de la Gobernacion, del resultado de este viaje, para que fué nombrado, ademas de las indicaciones del último párrafo se encuentran algunos datos que completan las noticias anteriores. La barca tenia de longitud ó eslora treinta y tres piés, de manga ó ancho once, sin quilla y con el pavimento inferior en figura circular; su calado de vacío era de dos pulgadas, y en el viaje se cargó de ochenta y cinco á noventa quintales, inclusa la tripulacion, con cuya carga caló ocho y media pulgadas, lo que da próximamente una línea de aumento de calado por cada quintal de carga. Este ingeniero concluye asegurando que el rio es navegable, de lo cual se propone hablar con mas detencion, cuando remita el plano que está formando.

Consideraciones sobre este viaje y consecuencias que resultan.

Algunas observaciones son necesarias para poner en claro los resultados de este viaje, dándoles el valor que realmente les corresponda.

En las dimensiones de la barca se echa de ménos la altura de puntal tomada en el punto mas bajo, y las que correspondan á la popa y proa; tampoco se dice en qué sentido se encuentra la forma circular del pavimento ó fondo, pero si se atiende al que usan los barcos de Córdoba, deberá ser en el longitudinal : el arqueado viene de proa á popa, por las ventajas que esta disposicion tiene para el atraque y para el resbalamiento sobre el lecho de las chorreras y vados, y aun para el paso de las presas.

El calado de dos pulgadas no se expresa dónde se tomó, y aunque se midiese en el punto mas bajo del costado, siempre el fondo

deberia tener alguna mas salida; desde luego se me figura que atendidas las dimensiones de la barca y la solidez de su construccion, el verdadero calado deberia ser algo mayor, pues lanchas pequeñas de construccion muy alijerada calan mas; sin embargo, esta observacion en nada debilita las ventajas del ensayo, ántes por el contrario lo favoreceria si las hubiese efectivas para el trasporte.

En diferentes pasajes de los oficios de Karwinski se indica la necesidad de hacer la prueba cuanto ántes, por la escasez de agua: hablaba en primeros de mayo, cuando en alguna ocasion tuvo que detenerse por fuertes aguaceros; de modo que subsistiendo el rio en estado de aguas bajas hasta fines de octubre, la navegacion por este medio es casi impracticable seis meses del año, por falta de agua. Para la subida, la barca se descargó en Sevilla, y volvió de vacío: las chorreras se pasaron con dificultades á la sirga que formaba la tripulacion, á pesar del escaso calado de dos pulgadas y de la disposicion del fondo para disminuir la resistencia de la corriente, á tal punto, que era el caso mas favorable para subir las chorreras; y no obstante se emplearon seis dias mas que en la bajada, sin que pueda atribuirse la detencion á las presas, porque estas se pasaron á fuerza de brazos en corto tiempo. Si la barca hubiese vuelto con la misma carga, entónces se hubiera conocido la resistencia que oponian algunas chorreras, y los grandes medios que era preciso emplear para vencerla: en esta suposicion prescindo de las presas que, en caso de pasarlas, deberian hacerse en ellas las obras convenientes.

En corroboracion de esto manifestaré lo que nos pasó con los barcos empleados en el reconocimiento. Generalmente los barqueros tenian gran resistencia á salir de las tablas en que estacionaban por temor á la subida: en algun caso, que fué preciso lo verificasen, se hicieron triplicar ó cuadruplicar el tiempo empleado en la bajada, y aun así lo hacian de muy mala gana, por lo que tenian que trabajar en las chorreras, á pesar de que los barcos eran pequeños y volvian sin ninguna carga.

De lo que dejo manifestado se infiere, que si en este viaje de prueba, hecho á imitacion del trasporte de los franceses, con una barca de las empleadas por ellos, y dirigida la operacion por un

ingeniero destinado á este servicio, la barca regresó de vacío, parece fuera de toda duda que las divisiones de los franceses regresaban de la misma manera, de modo que la navegacion era solo descendente; la ascendente estaba reducida á la mera traslacion de barcas á sus estancias. Si á esto se unen los grandes medios empleados y que hacian efectivos por la ocupacion militar del pais, se conocerá cuán fundado es el juicio que se ha formado de esta navegacion.

Opinion de Karwinski sobre la navegacion del Guadalquivir.

Si todavía se quiere una nueva prueba en este sentido, se encontraria en el oficio de Karwinski, fecha 4 de junio de 1813, en que al acompañar el resultado de su viaje, sabedor de que el gobierno habia nombrado ingenieros para el levantamiento del plano del Guadalquivir, dice : «Al paso podrá hacerse una nive»lacion exacta del rio desde Córdoba á Sevilla, punto esencial é »interesantísimo, y base de todas las obras ú operaciones, para »hacer ahora ó con el tiempo el Guadalquivir *completamente* na»vegable en todas las estaciones del año, y para embarcaciones »de hasta mil quintales ; puesto que la causa de no ser comple»tamente y en todo el año navegable el Guadalquivir, *es su gran»de desnivel*, y la rapidez con que por este motivo trascurren sus »aguas, conservándose muy pocas en su lecho cuando la escasez »de los veneros en el verano no le alimenta sino muy parcamen»te. Siendo conocido su desnivel total y parcial desde Córdoba á »Sevilla, se podrá con facilidad decidir en qué puntos conviene »establecer presas con exclusas; y con pocas de ellas, practican»do exclusas en las presas ya existentes, quedará hecho el Gua»dalquivir completamente navegable.»

Este ingeniero, al expresarse así, demuestra que estaba al corriente de los medios que hacen navegable un rio, en la acepcion que puede darse en esta materia al adverbio *completamente ;* y no deja de ser notable lo haga en el último párrafo de sus escritos, cuando ha llegado á su noticia la resolucion del gobierno sobre levantamiento del plano, sin hacer en el diario de su viaje la menor reflexion sobre puntos tan importantes.

Tambien aparece claro, de los oficios del mismo ingeniero, que la única obra que hicieron los franceses fué la habilitacion de un

camino de sirga provisional, ó mas bien un sirgadero, reducido á remover los obstáculos que se oponian á la sirga en algunos parajes, talando árboles ó rozando matorrales en las márgenes: Karwinski encontró este camino muy deteriorado, á pesar de no haber trascurrido mas que un invierno, atribuyéndolo á los daños causados por las avenidas, y á la activa vejetacion de aquel pais.

Reconocimiento de los ingenieros Tolosa y Ortiz.

El el año de 1813, despues de este viaje de prueba, se practicó de órden del gobierno un reconocimiento del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, por los ingenieros de ejército D. Diego Tolosa y D. Vicente Ortiz. Estos formaron un plano, pero no tengo noticia que practicasen nivelaciones, ni tomasen perfiles del rio. Recuerdo que en este trabajo se empleó poco tiempo, y acaso no se tendrian los recursos necesarios, por cuya razon pocos serian los datos que podrian recogerse durante su ejecucion.

Memorias de los Sres. Prat y Azaola.

En 1814 se presentaron al gobierno dos memorias sobre la navegacion del Guadalquivir: una escrita por el ingeniero hidráulico D. Antonio Prat, que contiene algunas noticias curiosas que pueden mirarse como históricas, y la otra de D. Gregorio Gonzalez Azaola, en que habla muy poco de la navegacion del Guadalquivir, pues su objeto principal es sobre el fomento de la provincia de Sevilla: ambas están escritas sin haber examinado el rio, ni practicado las operaciones necesarias para decidir sobre la posibilidad de esta clase de empresas.

Reconocimiento del Sr. de Larramendi.

El Sr. D. José Agustin de Larramendi, en su memoria sobre el canal lateral del Guadalquivir, impresa en 1820, habla tambien de la navegacion de este rio. Como su principal objeto era el proyecto del canal, se contentó con hacer algunas indicaciones sobre las dificultades que aquella debia presentar; y aunque el estudio del rio lo hizo en grande sin entrar en muchos detalles, no por esto deja de estar bien fundada la opinion de este experimentado ingeniero, como se verá cuando se presente el resultado del reconocimiento practicado en fines de 1842.

Tales son los antecedentes que he podido adquirir : entre ellos merece particular atencion el viaje de prueba hecho por el ingeniero Karwinski. De propósito me he extendido en su exámen, porque presenta algunos datos que se piden en la instruccion, y que no ha sido posible recoger cuando las circunstancias obligaron á suspender el reconocimiento en primeros de diciembre de 1842.

Reconocimiento de 1842; medidas preparatorias.

Ahora me ocuparé en dar á conocer todo lo que se ejecutó desde que fuí nombrado para dicho reconocimiento, por órden de la Direccion general de 19 de agosto del mismo año. En estacion tan avanzada no era posible disponer todos los medios que requieren estos trabajos, sin malograr los meses de setiembre, octubre y parte de noviembre en que podian ejecutarse las operaciones mas importantes, porque si la otoñada no se adelantaba, las aguas bajas de estos meses eran las mas seguras. Así, tan luego como se adquirieron los medios mas indispensables, me puse en camino para Córdoba, donde llegué el 3 de setiembre siguiente, acompañado de los ingenieros D. Joaquin Nuñez de Prado y D. Alejandro de Olavarria, destinados á aquella provincia. Al punto me avisté con el Sr. jefe político, D. Angel Iznardi, á fin de que se sirviese dar las órdenes convenientes, y tan pronto como hice los oportunos reconocimientos en aquellas inmediaciones para la uniformidad de los trabajos, salí para Sevilla, adonde llegué el 8. Despues de arreglar con el Sr. jefe político, D. Francisco Moreno, la expedicion de órdenes para los pueblos, me puse en camino para Peñaflor, acompañado del ingeniero D. Valentin del Rio, por no haberse presentado el otro ingeniero que se destinó á la provincia de Sevilla.

Establecimiento de marcas y señalamiento de aguas.

En este viaje seguimos el curso del rio muy detenidamente, con el fin de establecer las marcas á que debia referirse el señalamiento de aguas, del propio modo que los ingenieros de la provincia de Córdoba trabajaban en igual operacion, combinada de manera que todos concurriésemos al citado pueblo de Peñaflor el 19 de setiembre en la noche. Con efecto, así se verificó; y despues de conferenciar sobre el mejor órden y enlace de los

trabajos, se procedió el dia 20 á determinar la superficie de las aguas bajas con relacion á las marcas establecidas, cuya operacion se concluyó en el dia siguiente 21, sin que hubiese ocurrido en este pequeño intervalo ningun accidente capaz de producir alteracion notable. En todo el mes de setiembre y una parte de octubre las aguas permanecieron en el estado de bajas, aun algo mas que otros años, por la sequía de la estacion. Es cierto que por los molinos podia alterarse parcialmente este estado, pero en tiempo de escasez de aguas, está en el interés de estos propietarios sostener la molienda, reduciéndola al caudal del rio sin malgastar inútilmente el remanso de las presas.

Señalamiento de aguas en los puentes de Córdoba y Sevilla.

Antes de practicar la operacion que acabo de describir, se determinó el nivel de las aguas en los puentes de Córdoba y Sevilla, el dia 13, refiriéndolos á puntos fijos que pudiesen servir para encontrarlos en cualquier tiempo, y tambien de puntos de partida y arribada en la nivelacion que debia practicarse.

El puente de Córdoba tiene solado y radier mas elevado que el lecho del rio, formando como una presa que rebalsa las aguas en una tabla bien extensa que baña la muralla de la ciudad; el agua pasa por las descomposiciones del solado que hay debajo de algunos arcos, y á corta distancia del puente vuelven á estar contenidas por la presa de los cuatro molinos en una balsa de aguas tranquilas cuyo nivel se presenta bien perfecto, pero que varía con las aguas que afluyen y el número de piedras que muelen de los expresados molinos. Reconocido el local, pareció el paraje mas conveniente para referir el nivel de las aguas, la extremidad de la porcion de muro en ala de la derecha que se conserva unido al puente del lado de la ciudad en que arranca el pretil. Allí se encontró que la distancia de la arista superior al nivel de las aguas era de treinta y dos piés, el cual estaba inferior á la cresta de la presa, tres piés.

Como en el puente de barcas de Sevilla el rio está sujeto á la influencia de las mareas, fué preciso indagar la hora de media marea, como un nivel fijo comun á todas é independiente de las variaciones que sufre en las altas y bajas, con relacion á los cuar-

tos de luna. Se tomaron informes para averiguar la regla que los marinos seguian para determinar el retardo con que se verificaba en Sevilla la plea y baja mar, respecto á la tabla calculada para el puerto de Cádiz, y se encontró, que cambiando su plea mar en baja mar y viceversa, añadiendo treinta minutos se tenia la hora de baja y plea mar en Sevilla, con cuyo dato fué fácil averiguar la hora del nivel medio para un dia determinado. Así se halló para el dia 13 á las doce y cuarenta y cuatro minutos de la mañana, en cuya hora precisa se señaló el nivel del agua en el borde de la zapata del estribo izquierdo, y se encontró que este punto estaba mas bajo que el plano superior del cordon ó moldura de coronamiento, 14,14 piés.

Regla práctica para averiguar la retardacion de las mareas.

Segun las observaciones hechas hasta el dia en la porcion de rio comprendida entre Sevilla y Alcalá del Rio, las mareas se retardan todavía al llegar á este pueblo hora y media mas que en el puente de dicha ciudad; la regla que se observa para puntos intermedios, es la retardacion de una hora por diez millas marinas, que cada una es la tercera parte de la legua de veinte al grado ó de diez y nueve mil ochocientos setenta y cinco piés: como el reconocimiento no ha podido extenderse á la parte de rio sujeta á la influencia de las mareas, no ha sido posible comprobar la exactitud de esta regla.

Número de marcas y secciones trasversales, extension del reconocimiento y causas que obligaron á suspender la conclusion.

Para situar las marcas, se separó la parte del rio sujeta á la influencia de las mareas, que se extiende hasta Alcalá del Rio: en la barca de este pueblo se estableció la primera, y desde aquí á Córdoba se colocaron ciento treinta y tres para tomar igual número de secciones trasversales; hasta la confrontacion del cortijo de Pedro Espiga se levantaron ciento veinte y seis, no habiéndose podido dar las siete restantes por el estado en que se encontraba el rio.

Concluidas las secciones, sondas y nivelacion de la provincia de Córdoba, se unen con las de la provincia de Sevilla sin interrupcion, hasta el principio de la chorrera de los Cañuelos, en que se suspendió el trabajo, en una línea de rio de veinte y nue-

ve leguas quince mil cuatrocientos tres piés, á partir desde el puente de Córdoba.

En 26 de setiembre volví á Sevilla para pasar en comision á Lorca, quedando los ingenieros en las provincias de Córdoba y Sevilla, ocupados en sus respectivas operaciones, que continuaron sin interrupcion hasta que el temporal de 29 de octubre obligó á suspenderlas: el rio experimentó considerable alteracion en sus aguas; casi todos los terrenos contiguos á las márgenes se pusieron impracticables, tanto por las lluvias, cuanto porque al punto los labradores empezaron á labrar las tierras. La suspension duró hasta el 10 de noviembre, en que las aguas volvieron á aproximarse al estado de bajas y á mejorar las márgenes, que desde entonces empezaron á dificultar las operaciones. El tiempo de la suspension no fué perdido, porque los ingenieros tenian necesidad de ordenar los datos recogidos sin descanso sobre el terreno, temiendo con fundamento la proximidad de las lluvias.

A mi regreso de Lorca, en mediados de noviembre, volví al rio para enterarme del estado de los trabajos: visité los de la provincia de Sevilla, é hice concurrir á Peñaflor los ingenieros de la provincia de Córdoba, en fines del mismo mes, para seguir hasta las inmediaciones de esta ciudad, como en efecto se verificó. En primeros de diciembre volvieron las lluvias de tal modo, que el tránsito hasta por los caminos se hacia imposible; lo mismo sucedia con las operaciones en el rio, que en pocos dias tomó aguas superiores á las altas; y como no debia esperarse saliese de este estado en algunos meses, aunque experimentase pequeñas variaciones, resolví suspender el reconocimiento sobre el terreno, disponiendo que los ingenieros se retirasen á sus capitales para ordenar los datos tomados en esta segunda temporada, y en seguida pasasen á sus destinos.

Datos adquiridos en el reconocimiento.

El estado siguiente contiene todos los datos recogidos en el reconocimiento. Se ha preferido presentarlos por este medio, como el mas claro, porque agrupa los que tienen inmediata relacion con un paraje determinado. Las tablas, chorreras, vados y presas se numeran por su órden en el sentido de la corriente, dando á co-

nocer su extension, las sondas tomadas sobre el thalweg, la velocidad en la superficie, la latitud de las secciones, sus distancias y desnivel : se describe el thalweg en términos de que se pueda formar una idea bastante aproximada de su curso y movimientos sin necesidad de tener á la vista los planos detallados en grande escala; y por último, se expresa la calidad y circunstancias de las márgenes y fondo, con las particularidades de cada sitio (*a*).

(*a*) Los números del siguiente estado representan piés y sus fracciones expresadas en centésimas.

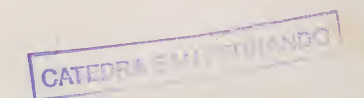
Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg, en un seg.	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	El punto de partida es el señalado con la letra A, en el plano núm. 1.								A						
1	Presa de los Cuatro Molinos.				1	255	derec.ª								
						90	id.	6,35							
												1.485	4,82		
2	Presa del Molino de Papel.					2.370	id.		1	298					
					2	39	id.	7,09				2.214	6,69		
						1.988	id.		2	195					
												1.035	0,64		
3	Tabla de la Alameda del Obispo.	1				8.450	izq.ª		3	247	0,35			8,17 — 8,83 — 10,75	
												1.230	1,60	10,50 — 9,17 — 6,35	
									4	290		850	0,94	11,17 — 11,42 — 7,75	
									5	360		1.110	0,09	11,00 — 10,58 — 9,00	12,
									6	400		1.480	1,26	12,42 — 7,35 — 8,75	
									7	480		1.480	1,15	7,79 — 9,35 — 8,00	
									8	350		1.480	1,57	7,25	
									9	379					
						13.172						12.362	18,74		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
. . . .	Formada de emparrillado y piedra perdida con estacas.
. . . .	Idem. *Nota.* No se describe la parte del rio comprendida entre el punto de partida y la seccion 3.ª en que empieza la tabla de la Alameda del Obispo, porque las presas y la mucha pendiente del rio producen grande irregularidad en el álveo; á pesar de esto las longitudes se han escrito en la columna correspondiente.
principio de esta tabla el thalweg va contiguo á la orilla de- e la que se separa unos 40 á 50 piés, dejando á la izquierda o quintas partes próximamente de la anchura del rio; pero piés hace una inflexion formando una pequeña curva conve- la izquierda, y sigue en línea recta por medio del cauce mil ochocientos piés; al cabo de los cuales hace, como el rio, una sinuosidad que principia con su convexidad hácia izquierda, acercándose á esta enel vértice de la curva ercera parte de la latitud comprendida entre las líneas guas, y continúa casi por en medio hasta la presa de Casi- ando ántes á la distancia de 500 piés otra curva que vuelve idad hácia la derecha.	La márgen izquierda es escarpada entre 35 y 40 piés de altura, y la derecha está cubierta por las plantaciones de la alameda del Obispo en casi toda la extension de la tabla; pero hácia el final la izquierda está muy poco elevada y poblada de tarajes, y la derecha, aunque sin plantaciones, continúa escarpada. Desde el principio hasta los dos tercios de la tabla el fondo es de légano ó légamo (1) á la izquierda, y de cascajo á la derecha. Despues es á la inversa, légamo á la derecha y cascajo á la izquierda. En esta tabla desembocan por la orilla izquierda los arroyos llamados de la Miel y del Tesorillo: ambos de poca consideracion y que apénas llevan agua en el verano.

(1) Hemos adoptado las palabras légamo y légano como sinónimos, para indicar unos bancos ó capas gruesas, compuestas en su mayor parte de greda, arcilla y arena fina, á los cuales llaman en el país *léganos*.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweng, en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.
	Suma anterior. . . .					13.172						12.362	18.74	
4	Presa del Molino de Casillas.				3	90	izq.ª	8,37						
5	Chorrera de Casillas.		1			1.046	derec.ª		10	120	2,92	1.446	9.48	2,08 — 1,42 — 2,92 3,00 — 1,58 — 2,00
6	Tabla de la barranca de Casillas.	2				500	id.				0,86	2.250	0.87	5,00 — 7,17 — 9,92 10,33 — 12,33
7	Chorrera de las Fuentecillas del Alcaide.		2			8.182	id.		11 12 13 14	156 262 185 237	2,33 2,83	2.325 1.580 3.051	0.28 1.48 1.55	4,00 — 3,08 — 2,25 2,00 — 1,83 — 2,75 2,08 — 3,00 — 3,42 2,58 — 3,08 — 4,00 2,83 — 4,50 — 4,08 2,33 — 3,58 — 2,67 2,50
8	Tabla del Soto de las Hormiguitas.	3				1.200	id.				0,87	2.454	0,23	5,00 — 3,75 — 7,00 6,33 — 6,25 — 5,67 5,75 — 6,67 — 7,00 5,25 — 5,42
						24.190						25.468	32.63	

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
. . . .	Sobre esta presa está el molino harinero llamado de Casillas. Su construccion es de emparrillado y piedra perdida.
En esta chorrera el thalweg va por medio de la latitud que pre- a superficie de las aguas bajas.	Ambas márgenes son bajas: la forman pedregales, cascajo y arena; y se encuentran cubiertas de tarajes. Todo el fondo es de cascajo, y hay en él varios aterramientos y socavaciones producidos por la caida de aguas del molino de Casillas.
Aquí el thalweg, lo mismo que el álveo del rio, forma un torno, pequeño muy violento, convexo hácia la izquierda, á cuya e aproxima en términos de desviarse muy poco y casi confun- on la proyeccion de la línea de bajas aguas.	La márgen derecha es baja: la forma una cascajera cubierta de tarajes. La izquierda es escarpada entre 120 y 140 piés de altura. Casi todo el fondo es de légano, excepto una pequeña parte hácia la orilla derecha, que es de cascajo. A este paraje le hemos dado el nombre de tabla porque así le llaman los prácticos del pais; pero como se ve por los datos que de ella hemos tomado, es de muy poca consideracion; y en altas aguas apénas se distingue de la chorrera, á no ser por su mayor profundidad.
Al principio va lo mismo que anteriormente, pero desviándose as de la izquierda, hasta que á unos mil piés toma ya el me- cauce y continúa así otros tantos, al cabo de los cuales se en- un islote que divide al rio en dos brazos, y el thalweg se di- or el de la izquierda, siguiendo la curvatura de las márgenes, convexa hácia la derecha, casi sin inclinarse á una mas que	Ambas márgenes son escarpadas: la derecha entre 20 y 30 piés de altura, y la izquierda entre 15 y 20. En esta última hay varios trozos cubiertos de tarajes. Todo el fondo es de légano. Hemos comprendido aquí una porcion de chorreras que se suceden unas á otras; aunque en algunos sitios va el agua algo entablada.
Al principio de esta tabla hay dos islotes que dividen al rio en azos; y el thalweg va por el de la derecha, continuando des- así por en medio de la latitud comprendida entre las líneas de guas.	La márgen izquierda es baja y cubierta de tarajes, y la derecha escarpada entre 25 y 30 piés de altura. La mitad del fondo hácia la derecha es de légano y la otra mitad es de cascajo. Antes de esta tabla hay dos islotes que dividen el rio en tres brazos, de los cuales el mayor es de unos 240 piés de largo y 100 de ancho, y su máxima profundidad de 3 á 4 piés.



Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg, en un seg.º	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Maxima.
	Sumas anteriores.					24.190						23.468	32,63		
9	Chorrera de la Carnicera.		3			1.371	derec.ª		15	176	3,35			2,50 — 1,33 — 2,00 1,92 — 2,42 — 1,85 2,25 — 1,75 — 2,17 2,00 — 1,92	2,50
												871	1,07		
10	Tabla del Hoyo de la caldera.	4				3.000	idem.		16	150	0,79			8,00 — 4,33 — 9,83 12,00 — 12,58 — 9,25 12,33 — 13,00 — 13,83 13,73 — 14,75 — 17,00 19,00 — 18,33 — 16,42 12,00 — 5,75 — 7,67 9,00 — 5,58	19,00
												3.000	1,28		
11	Vado del Lavadero.			1		300	id.		17	180	2,00			1,58 — 1,25 — 0,85	1,58
												2.786	2,74		
12	Tabla de la Cumbre ó del Lavadero.	5				2.786	izq.ª		18	130				7,00 — 6,50 — 7,75 8,00 — 7,75 — 6,85 5,92 — 6,58 — 5,00 7,00 — 3,00	8,0
												882	1,53		
13	Chorrera del Lavadero ó de la Cumbre.		4			640	id.				2,83			2,92 — 1,83 — 2.00 3,00 — 1,75 — 1,00	3,0
14	Tabla de los Leganares de la Reina.	6				7.100	id.		19 20	100 300	0,93	3.500 3.700	2,21	4,83 — 4,25 — 6.08 6,00 — 7,00 — 4,42 5,50 — 4,73 — 6,75 5,67 — 4,00 — 5,58 2,25 — 4,00 — 4,35 7,00 — 5,33 — 4,58 11,42 — 10,08 — 17,00 16,33	17,0
						39.387						40.207	41,46		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
En esta chorrera va tambien el thalweg por enmedio, lo mis-ue al final de la tabla anterior.	Al principio la márgen derecha es baja y cubierta de tarajes, y luego escarpada. La izquierda tiene de 30 á 40 piés de altura. El fondo es de cascajo y arena.
Aquí se aproxima á la orilla izquierda dejando próximamente la derecha los dos tercios de la latitud del álveo; y lo mismo este, va casi en línea recta.	La márgen izquierda la forma un tarajal sobre terreno bastante bajo, y la derecha está plantada de álamos y tiene un escarpe de 30 á 40 piés de altura. El fondo es, á la derecha de légano, y de cascajo á la izquierda, por mitad.
Continúa con la misma direccion, desviándose algo de la ori-quierda.	Las márgenes son lo mismo que las de la tabla anterior, y el fondo de cascajo.
Va por enmedio de la anchura comprendida entre las líneas ajas aguas.	Ambas márgenes son escarpadas: en la derecha hay algunos árboles. Desde el principio hasta la mitad de la tabla, el fondo es de cascajo; despues hay léganos de media tabla hácia la izquierda, y cascajo á la derecha.
Sigue lo mismo.	Continúan las mismas márgenes y el mismo fondo.
Aunque al principio de esta tabla va el thalweg sin inclinarse una orilla que á otra, luego, hácia la mitad de su longitud, se ima algo á la izquierda, formando, como el álveo del rio, una convexa segun esta orilla, y continúa despues del mismo mo-e anteriormente, casi en línea recta.	Ambas márgenes son escarpadas entre 40 y 50 piés de altura: la derecha defendida por los sotos del Lavadero y de Majaneque, y la izquierda coronada por los olivares y tierras del Cortijo de la Reina. Hácia la derecha el fondo es de cascajo, y de légano á la izquierda, por mitad.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg, en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Distancia entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					39.387						40.207	41,46		
15	Chorrera de los Brazos de la Alegría.		5			440	izqª.		21	88	5,17			2,00 — 1,92 — 2,50 1,17 — 1,58 — 1,00	2,50
16	Tabla del Cambullon de Majaneque.	7				2.900	id.				0,77			4,00 — 4,92 — 5,58 6,50 — 7,00 — 5,92 6,33 — 6,00 — 6,00 7,00 — 5,75	7,00
												2.481	2,02		
17	Chorrera del Cambullon de Majaneque.		6			300	id.		22	155	2,17			3,67 — 2,92 — 2,33 2,00 — 3,75	3,75
												3.051	1,26		
18	Tabla de la Angostura de Majaneque.	8				3.500	id.		23	230	1,00			6,00 — 7,33 — 6,00 5,08 — 7,33 — 8,00 6,25 — 8,08 — 6,75 7,42 — 5,75 — 6,83 8,08 — 7,75 — 6,92 5,93 — 7,75 — 8,00	8,08
												552	0,52		
19	Vado de la Angostura de Majaneque.			2		210	id.		24	220	2,42			1,00 — 0,92 — 1,33 1,92 — 2,00 — 1,75	2,00
												6.460	4,39		
20	Tabla de la Reina.	9				7.500	id.		25	274	2,00			6,92 — 13,58 — 6,92 13,58 — 12,75 — 12,50 10,00 — 13,33 — 14,42 16,00 — 20,75 — 22,00 24,00 — 19,33 — 17,00 15,92 — 13,33 — 16,00 21,17 — 23,58	24,00
												4.875	3,53		
						54.237						57.626	53,18		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
. En esta chorrera hay un islote que divide el rio en dos brazos, thalweg va por medio del de la izquierda.	Las mismas márgenes que las de la tabla anterior y el fondo de cascajo.
. Se pronuncia algo mas la curva del thalweg, para formar un o cóncavo hácia la izquierda, y va casi igualmente distante de los líneas de bajas aguas.	La márgen izquierda es baja y cubierta de tarajes, y la derecha está defendida por plantaciones. El fondo es de léganos hácia la derecha y de cascajo á la izquierda.
. Aquí tanto para el thalweg como para el álveo, está el vértice torno que concluye en la tabla siguiente, y aquel no se inclina á un lado que á otro.	Siguen las mismas márgenes, y el fondo es de cascajo.
. Continúa lo mismo.	Un tarajal sobre terreno bastante bajo forma la márgen izquierda. La derecha tiene un escarpe de 35 á 40 piés de altura. La mitad del fondo hácia la derecha es de léganos y la otra mitad de cascajo.
. Se inclina hácia la derecha dejando á la izquierda los dos ter- de la latitud del álveo.	Ambas márgenes son bajas, y están cubiertas de tarajes. El fondo es todo de cascajo. Hácia el medio de este vado hay un islote que tiene 30 piés de largo, 3 de altura y 30 de máxima anchura.
. Vuelve el rio á formar una curva convexa hácia la izquierda, thalweg siguiéndola se aproxima mucho á esta orilla, excepto á nclusion de la tabla, la cual lo es tambien del torno, que pasa ercarse mas á la derecha.	La márgen derecha es baja, y linda con el soto de Majaneque. La izquierda escarpada entre 60 y 70 piés de altura. Al principio el fondo es de lima hácia la izquierda, y de cascajo á la derecha.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la l nea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg, en un seg.º	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					54.237						57.626	53,18		
21	Vado de la Conchuela.			3		200	derec.ª				2,34			3,00 — 1,00 — 2,00 10,00	10,0
22	Tabla del Ramblazo.	10				7.900	id.		26	294	0,94	4.027	3,13	12,25 — 9,42 — 14,00 10,33 — 11,42 — 9,00 7,92 — 7,50 — 11,25 13,00 — 8,33 — 9,92 10,42 — 11,00 — 11,42 9,92 — 9,42 — 12,00 12,33	14,0
23	Chorrera de la Veguilla.		7			2.300	id.		27	90 100	4,75 2 1	3.757	5,47	3,50 — 1,92 — 3,92 2,75 — 1,08 — 1,83 2,33 — 1.92 — 2,00 2,58 — 1,83	3,9
24	Tabla de la Veguilla.	11				1.700	id.		28	206	0,94			3,00 — 3,92 — 3,75 4,00 — 4,58 — 3,58 5,00 — 5,25	5,2
25	Chorrera de la Barranca de Rojas.		8			2.900	id.				4,00	4.800	1,16	2,50 — 3.00 — 2,92 3,33 — 1,92 — 2,58 3,67 — 3,00 — 4,00 4,25 — 1,92 — 4,08	4,2
26	Tabla de las Barrancas de Rojas.	12				10.106	id.		29 30 31	160 220 273	4,92 2,42 1,17	2.123 4.400 3.533	1,21 0,53 0,33	10,33 — 9,00 — 7,67 9,92 — 5,17 — 5,75 9,50 — 6,58 — 7,67 8,75 — 10.00 — 5,83 8,00 — 8,83 — 9,67 10,67 — 6,58 — 5,50 5,17 — 4,00 — 7,00 8,33 — 5,00 — 7,00 8,83 — 10,00 — 8,00 4,08 — 4,33 — 6,00	10,6
						79.343						80.069	65,01		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Sigue como al final de la tabla anterior.	Las márgenes son idénticas á las anteriores, y el fondo de cascajo.
Se aproxima á la orilla derecha dejando hácia la izquierda las cuartas partes de la latitud del rio. Esto en la primera media ; pero luego se va desviando de la derecha, viniendo á con- sin aproximarse mas á una que á otra.	La márgen izquierda es baja y cubierta de tarajes. La derecha escarpada entre 30 y 40 piés de altura. La mitad del fondo hácia la derecha es de léganos, y la otra mitad de cascajo.
Aquí hay un islote que divide el rio en dos brazos casi iguales lo manifiesta la seccion dividida en dos partes, y el thalweg va de la derecha.	Ambas márgenes son bajas con tarajes y el fondo de cascajo.
Va por enmedio, siguiendo el gran torno que en este paraje el rio.	Siguen las mismas márgenes, y la mitad del fondo á la derecha es de légano, y la otra mitad de cascajo.
Lo mismo que anteriormente.	Al principio las márgenes son como las anteriores; pero desde que se entra en las barrancas, la izquierda tiene un escarpe de mas de 250 piés de altura. El fondo es todo de légamo.
En la primera mitad se acerca una tercera parte de la latitud rilla izquierda, volviendo, lo mismo que el álveo, violenta- su convexidad en este sentido; luego continúa desviándose ente de las dos líneas de bajas aguas, para formar otro torno tido inverso, y al final se aproxima mas á la márgen iz- a.	Continúan al principio las mismas márgenes que las de la chorrera anterior. Despues la izquierda es baja, y linda con el soto de Rojas, y la derecha escarpada y defendida por plantaciones. Hasta la seccion 30, el fondo es de légano á la izquierda, y cascajo á la derecha: luego es á la inversa. Esta tabla está interrumpida por dos chorreras; pero son de poca consideracion y por eso no se hace mencion de ellas.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg, en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					79.343						80.069	65,01		
27	Vado de Carneriles.			4		500	derec.ª		32	350	2,33			6,67 — 4,00 — 3,58 3,00 — 1,92 — 2,92 1,33 — 1,00	6,6
												2.460	0.49		
28	Tabla de Mata-Lagartos y del Sotillo.	13				7.460	id.		33	300	0,99			15,08 — 10,00 — 11,33 16,00 — 14,42 — 9,83 8,33 — 10,17 — 8,00 20,42 — 24,00 — 23,50 20,00 — 17,42 — 16,33 15,00 — 13,25 — 8,83 12,75	24,0
												5.350	0,72		
									34	372					
												3.683	0,97		
29	Chorrera del Sotillo.		9			100	id.				3,42			3,00 — 2,00 — 1,08 1,33	3,
30	Tabla de los Borrasales.	14				11.904	d.		35	250				22,00 — 19,33 — 16,00 17,42 — 14,00 — 10,83 12,33 — 13,00 — 8,58 5,50 — 7,00 — 6,42 5,00 — 4,92 — 7,33 7,67 — 5,50 — 6,00 9,33 — 5,42 — 7,00 5,00 — 4,92 — 6,58 8,33 — 5,17	22,0
											1,17	3.300	0,81		
									36	545					
												4.719	2,83		
									37	297					
31	Chorrera del Cortijo de la Torre.		10			500	id.					3,557	2,60	3,00 — 1,92 — 2,33 1,00	3,
32	Tabla de los Trances.	15				4.570	id.		38	290	0,99			11,42 — 9,33 — 10,00 7,00 — 6,42 — 5,00 4,75 — 8,17 — 5,58 7,75 — 7,00 — 6,83	11,
												1,875	1.81		
33	Vado de las Cañas.			5		200	id.				2,92			3,00 — 2,75 — 1,33 1,83 — 3,00 — 1,33	3,0
						104.577						105.013	75,24		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Al principio de este vado hay un pequeño islote contiguo á la n derecha, y el thalweg se aproxima á la izquierda, dejando há- otra las cuatro quintas partes de la latitud del rio.	Ambas márgenes son escarpadas entre 20 y 30 piés de altura, y el fondo de cascajo.
Aunque al principio de esta tabla, en la extension de unos iés, va el thalweg aproximándose mas á la línea izquierda de guas, luego continúa desviándose igualmente de las dos.	Hasta la mitad de la tabla, la márgen izquierda es baja, y la derecha escarpada con algunas plantaciones; y en seguida se presentan á la izquierda las barrancas del Sotillo y á la derecha vegas poco elevadas y algunos tarajales. Al principio todo el fondo es de lima, y de media tabla abajo aparece esta solamente á la izquierda y légamo á la derecha.
En esta chorrera forma curva el thalweg acercándose mas de cio de la latitud del rio hácia la orilla izquierda, á la cual vuel- convexidad.	La derecha es escarpada entre 20 y 25 piés de altura, la izquierda baja y cubierta de tarajes, y el fondo de cascajo.
Al principio va por enmedio del cauce; pero luego á unos iés, se encuentra un islote que divide el rio en dos brazos y or el de la izquierda, y despues continúa como anterior- .	En esta tabla, la márgen derecha tiene un escarpe de 15 á 20 piés de altura, y la otra está cubierta de tarajes. El fondo es casi por mitad de cascajo á la derecha y lima á la izquierda.
Va por el brazo de la derecha de los dos en que divide al rio te que comprende la longitud de esta chorrera.	Las márgenes son lo mismo que las de la tabla anterior, y todo el fondo de cascajo.
Aquí sigue el thalweg por enmedio del cauce y forma al prin- e la tabla una curva convexa hácia la izquierda.	Las dos márgenes son bajas y cubiertas de tarajes, y el fondo de légano á la izquierda y cascajo á la derecha, por mitad.
Sigue lo mismo.	Continúan las mismas márgenes, y el fondo es de cascajo.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg, en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					104.577						105.013	75,24		
34	Tabla de Almodóvar.	16				3.130	derec.ª		39 40	220		2.130	0,18	15,42 — 14,00 — 16,00 17,33 — 17,00 — 18,75 19,00 — 20,33 — 21,42 22,00 — 23,25 — 24,33	24,3
											0,78	2.525	2,34		
35	Chorrera del Molino Viejo.		11			3.500	id.		41	95 90	5,17			9,00 — 7,83 — 8,35 7,00 — 5,00 — 6,25 7,17 — 8,17 — 5,83 6,75 — 7,42 — 8,00	9,0
												3.588	3,69		
36	Tabla del Combillo.	17				2.605	id.		42	324	1,00			13,50 — 12,00 — 9,00 11,33 — 13,33 — 9,92 14,00 — 12,17 — 10,42 11,00 — 9,33	14,0
												1.533	0,17		
37	Vado de la Veguilla.			6		1.533	id.		43	135	4,17			3,00 — 3,83 — 2,00 1,92 — 1,58 — 1,00 2,33 — 3,25 — 3,17 2,42 — 2,17	3,8
												2.072	2,37		
38	Tabla de las piedras de la Veguilla.	18				2.300	id.		44	320	0,65			11,58 — 11,00 — 20,17 18,33 — 19,00 — 22,33 24,00 — 23,17 — 27,00 20,25 — 16,00 — 17,42	27,0
												5.010	2,12		
39	Chorrera del Molino Derruido.		12			72	id.				5,17			23,00 — 10,00 — 9,00	23,0
40	Tabla de la Potrera de Almodóvar.	19				3.038	id.		45	247	0,86			23,00 — 20,33 — 21,58 19,00 — 18,42 — 17,00 17,58 — 16,00 — 14,92 13,25 — 12,00 — 15,33	23,0
41	Chorrera de la Potrera de Almodóvar.		13			3.000	id.				3,33			6,92 — 4,75 — 4,00 3,08 — 2,92 — 3,17 4,08 — 3,33 — 5,00 3,00 — 4,42 — 6,00 4,25 — 5,19 — 5,17 4,25 — 2,92	6,0
						123.755						121.871	86,11		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Como en la tabla y chorrera anterior, empezando al final de formar un violento aunque pequeño torno cóncavo hácia la iz- a.	Al principio de esta tabla, ambas márgenes son bajas; pero enfrente de Almodóvar la derecha es escarpada y el fondo de cascajo y lima.
Hay un islote, y el thalweg va por el brazo derecho, que es ca- l al otro, como lo manifiesta la seccion.	La márgen derecha es escarpada entre 15 y 20 piés de altura, y la izquierda baja con tarajes. El fondo es de légamo.
Al principio de esta tabla va el thalweg contiguo á la orilla ia, pero despues continúa por enmedio del cauce, y concluye el ño torno que empezó en la tabla de Almodóvar, núm. 34.	En esta tabla la márgen derecha la forma un gran tarajal, y la otra una alameda. El fondo es por mitad, de cascajo á la derecha y lima á la izquierda.
Se aproxima hácia la orilla izquierda á la cual vuelve su con- d, dando principio á un gran torno.	La derecha es una cascajera muy baja, la izquierda tiene algunas plantaciones, y es escarpada, y el fondo de cascajo.
Al principio va como en la chorrera anterior; pero luego, próxi- nte á la mitad de la longitud de la tabla, siguiendo la curva del del rio, pasa á acercarse en mas de un tercio de la latitud de la orilla derecha.	Esta tabla tiene la márgen izquierda baja y poblada de tarajes, y la otra escarpada entre 20 y 25 piés de altura. Casi todo el fondo es de cascajo; pero hácia la orilla derecha se encuentran piedras.
Continúa lo mismo que al final de la tabla anterior.	Ambas márgenes son bajas, y el fondo de lima á la derecha, y cascajo á la izquierda. En esta chorrera se encuentran las ruinas de un molino.
Forma, así como el álveo, un torno cóncavo hácia la derecha, proxima mucho á la orilla opuesta.	La márgen derecha de esta tabla es baja con tarajes, la izquierda escarpada con álamos, y el fondo lo mismo que el de la chorrera anterior.
Al principio se encuentra un pequeño islote contiguo á la ori- echa, que deja casi todas las aguas por el brazo izquierdo, el gue el thalweg, y continúa luego por enmedio del cauce.	Continúan las mismas márgenes y fondo.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRASAS.	NÚMERO DE Tablas.	NÚMERO DE Chorreras.	NÚMERO DE Vados.	NÚMERO DE Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					123.755						121.871	86,11		
42	Tabla de la boca del Guadiato.	20				6.465	der.ª		46 47	247 430	0,44 0,75	5.600 3.465	4,47 0,73	7,67 — 10,33 — 13,00 17,67 — 20,42 — 19,00 22,33 — 23,42 — 26,75 30,58 — 31,00 — 38,42 24,92 — 44,00 — 30,58 25,58 — 18,67 — 17,00 16,42 — 15,33 — 12,75 10,25 — 9,17 — 11,00 8,58 — 7,75 — 11,33 6,92 — 5,83 — 9,33 6,67 — 15,00 — 10,42 8,58	44,00
43	Chorrera de la Isla de la Torre de la Cabrera.		14			2.300	izq.ª					3.350	2,80	4,17 — 5,00 — 5,33 2,75	5,00
44	Tabla llamada el Tabliche de los Arroyos.	21				4.800	id.		48 49	314 202	1,33 1,50	4.800 5.038	0,99 1,89	10,00 — 8,33 — 7,42 5,75 — 12,50 — 13,00 10,58 — 4,00 — 11,00 13,75 — 7,00 — 8,42	13,7
45	Chorrera del Remolino de Mingaoves.		15			4.038	der.ª		50	510	4,83	3.000	0,21	6,00 — 5,33 — 4,83 6,75 — 6,58 — 4,92 5,00 — 6,50 — 5,67 4,75 — 3,33 — 2,17	6,7
46	Tabla de los Frailes.	22				4 562	id.		51	510	1,58			6,92 — 5,33 — 4,25 4,00 — 5,58 — 6,00 6,33 — 5,67 — 7,00 5,75 — 6.83	7,0
						145.920						147.124	97,20		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Con una curva convexa hácia la derecha, así como el alveo, thalweg aproximándose á esta orilla y dejando á la opuesta mas s tres cuartas partes de la latitud comprendida entre las líneas jas aguas.	Al principio de esta tabla, las dos márgenes tendrán de unos 12 á 15 piés de elevacion, y están cubiertas de tarajes. Desde la boca del Guadiato, la derecha la forman unas faldas de la sierra, en un paraje llamado las Barrancas de Mondregon. Casi todo el fondo es de cascajo, pero hácia la derecha se encuentran algunas piedras. En esta tabla desemboca por la orilla derecha el Guadiato, rio que en verano apénas corre, y que en tiempo de lluvias es un torrente impetuoso, que corta la corriente del Guadalquivir.
Aquí se presenta un grande islote llamado Isla de las Cabri- el cual divide al rio en dos brazos, y el thalweg va por el de la ha, que lleva casi todas las aguas.	Las márgenes son como las del final de la tabla anterior, y el fondo de cascajo.
Siguiendo una línea algo tortuosa, va el thalweg por medio uce en toda la extension de esta tabla.	La izquierda es baja y cubierta de tarajes, la derecha escarpada entre 30 y 40 piés de altura. En la mayor parte de la tabla el fondo es de lima á la derecha y cascajo á la izquierda, por mitad; pero al final todo es cascajo.
Lo mismo que en la tabla anterior, excepto que al final, en- ándose un bajo islote que divide al rio en dos brazos casi igua- oma por el izquierdo.	Son bajas, y las forman cascajeras con tarajes. El fondo es de cascajo.
Se inclina al principio con alguna violencia hácia la orilla de- , á la cual se aproxima luego en mas de las tres cuartas partes latitud comprendida entre las líneas de bajas aguas.	Hasta la mitad de esta tabla la márgen derecha es baja con tarajes, y la izquierda escarpada entre 15 y 20 piés de altura. Despues es á la inversa. Asimismo el fondo es de cascajo á la derecha y léganos á la izquierda en la primera media tabla, y luego al reves. Esta tabla fué una chorrera que desapareció desde la construccion del primer molino de Posadas.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg, en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores.					145.920						147.124	97,20		
47	Presa del primer Molino de Posadas.				4	21	izq.ª	2,83							
												2.650	2,10		
48	Tabla de los Molinos de Posadas.	25				3.880	der.ª		52	310				17,00 — 16,33 — 15,00 14.17 — 14,58 — 13,00 13,67 — 14,33 — 15,33 15,42 — 13,17 — 14,67	17,0[illegible]
49	Presa del segundo Molino de Posadas.				5	23	id.					3.246	4,12		
50	Tabla de los Leganares de Posadas.	24				8.250	id.		53 54 55	270 280 360	2,17 2,33	2.775 5.086	0,83 0,38	7,00 — 5,75 — 4,92 6,67 — 5,92 — 7,33 6,17 — 6,00 — 7,33 6,33 — 5,00 — 4,92 5,58 — 5,00 — 4,42 5,17 — 6,75 — 5,67 5,25	7,0[illegible]
												3.877	1,88		
51	Chorrera de las Torrenteras de Posadas.		16			900	id.							4,42 — 3,00 — 1,92 3,17	4,[illegible]
52	Tabla del Esparragal.	25				3.954	id.		56	325	0,15			9,00 — 8,33 — 8,00 7,25 — 6,17 — 7,00 5,00 — 5,75 — 6,33 5,17 — 7,33 — 5,92	9,0[illegible]
												1.977	1,93		
53	Chorrera de las Barrancas del Picacho.		17			1.436	id.		57	263	4,17			10,17 — 7,00 — 2,42 3,33 — 2,00 — 3,17 3,00 — 2,08 — 3,33 4,42	10,1[illegible]
						164.384						166.735	108,44		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
. . . .	Esta presa está construida de piedra suelta con emparrillado, y tanto ella como el molino ofrecen poca solidez.
Va por enmedio del cauce.	La márgen derecha es escarpada de poca elevacion, y la izquierda baja con tarajes. El fondo es de cascajo.
. . . .	La construccion de esta presa es semejante á la de la anterior; pero tiene mas estabilidad.
Al principio lo mismo que en la tabla anterior; pero luego, do una curva convexa hácia la derecha para entrar en el gran e las barrancas del Picacho, se aproxima en una tercera par- latitud del álveo á esta orilla.	En esta tabla la márgen derecha tiene un escarpe de 35 á 40 piés de altura, y en algunos parajes pasa de 50. La izquierda es baja y cubierta de tarajes. Las dos terceras partes del fondo hácia la derecha son de légano y la otra de cascajo. Por bajo del último molino de Posadas, hay algunos aterramientos y socavaciones; pero á corta distancia se entabla el agua, y por eso hemos comprendido todo este paraje bajo la denominacion de tabla.
En esta chorrera hay un islote que divide el rio en dos brazos, lweg toma por el izquierdo, que es el mayor.	Las márgenes son como las de la tabla anterior, y el fondo de cascajo.
El thalweg va por enmedio en la primera mitad de la tabla, y otra, tomando una violenta vuelta hácia la izquierda, se apro- ucho á esta orilla.	Ambas son en esta tabla un poco escarpadas, y están cubiertas de tarajes. El fondo es en general de cascajo, excepto algun légamo que se encuentra al final.
Como en el final de la tabla anterior, dejando á la derecha un islote.	La márgen derecha es baja y cubierta de tarajes, la otra escarpada con mas de 200 piés de elevacion. El fondo es de cascajo á la derecha y de légamo á la izquierda, por mitad.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					164.384						166.735	108,44		
												1.436	2,12		
54	Tabla de las Barrancas del Picacho.	26				3.700	der.ª		58	130	1,75	4.473	1,08	11,00 — 10,00 — 10,33 9,00 — 12,33 — 12,58 11,17 — 11,75 — 10,42 9,50 — 9,33 — 12,00	12,
55	Chorrera del Arroyo del Picacho.		18			873	id.		59	190	2,92			8,58 — 7,33 — 7,00 8,17 — 5,00 — 5,50 7,17 — 6,42 — 4,08 3,00 — 3,17	8,
56	Tabla del Cortijo de Dieguito Bacas.	27				1.550	id.				0,86	2.467	2,44	12,00 — 11,33 — 10,25 9,25 — 9,00 — 8,58 10,00 — 10,92 — 11,17 12,17 — 9,33 — 8,83	12,
57	Chorrera del Bebedero de la Dehesa de Posadas.		19			917	id.		60	150	3,00			4,00 — 3,33 — 3,00 2,17 — 3,42 — 2,00 2,67 — 1,83	4,
58	Tabla de la Dehesa de Posadas.	28				3.000	id.				0,86			10,00 — 9,83 — 8,33 8,00 — 6.58 — 7,00 3,50 — 6,17 — 4,17 5,25 — 5,00	10,
59	Chorrera de la Candelera.		20			550	id.					5.281	3,51	5,00 — 4,17 — 2,33 3,58	5,
60	Tabla de la Candelera.	29				7.354	id.		61 62	193 400	0,79	4.133	0,88	14,67 — 15,00 — 14.17 13,00 — 12.83 — 10,50 9.50 — 9,58 — 11,17 11,00 — 10,17 — 9,83 10,42 — 10,25 — 13,33 14,17 — 12,33 — 11,25 10,08 — 9,00	15,
						182.328						184.525	118,47		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Va por enmedio de la latitud comprendida entre las líneas de uas.	Esta tabla tiene las márgenes y el fondo lo mismo que la chorrera anterior.
Id.	Id.
Id.	En esta tabla la márgen izquierda es escarpada entre 25 y 30 piés de altura, desde el principio hasta la mitad; pero despues ambas son bajas y cubiertas de tarajes. El fondo es de légamo hácia la derecha y cascajo á la izquierda, por mitad.
d.	Las márgenes de esta chorrera son lo mismo que las del final de la tabla anterior, y el fondo de cascajo.
Lo mismo, excepto al final, que se aproxima á la orilla iz-	Id.
Va por enmedio del cauce con algunas inflexiones.	Al principio de la chorrera, ambas márgenes son bajas con tarajes; pero desde la mitad para abajo, la derecha tiene un escarpe de 28 á 34 piés de altura. El fondo tambien es al principio todo de cascajo; pero al final hay légamo á la derecha y cascajo á la izquierda.
Al principio se aproxima en mas de un tercio de la latitud com- entre las líneas de bajas aguas, á la orilla izquierda; pero rmando una violenta vuelta, pasa á acercarse mucho á la derecha. la tabla 50, llamada de los Leganares de Posadas hasta es- rio formando un gran torno cóncavo hácia la derecha, que en la vuelta que acabamos de indicar.	La márgen derecha de esta tabla es escarpada entre 35 y 40 piés de altura, y la izquierda baja con tarajes. El fondo es de légamo hácia la derecha y cascajo á la izquierda, por mitad.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					182.328						184.525	118,47		
61	Vado de los Vargas.			7		2.800	der.ª								
											2,08	3.736	3,45	11,17 — 10,00 — 8,93 5,17 — 4,00 — 3,17 2,00 — 1,42 — 1,53 1,17 — 1,25 — 2,33	11,1…
62	Tabla del Encinarejo.	30				3.928	izq.ª		63	270	2,50				
									64	334		2.728	0,10	11,17 — 10,83 — 10,00 8,00 — 8,33 — 7,17 5,83 — 6,33 — 9,17 6,25 — 6,00 — 7,00	11,1…
63	Vado de los Serranos.			8		800	id.								
											4,00			4,00 — 2,50 — 1,75 1,83	4,0…
64	Tabla de la Potrera del Marqués.	31				2.000	id.					4.006	1,68		
														10,92	
65	Chorrera de la Potrera del Marqués.		21			2.000	id.		65	180	4,00			3,00 — 2,42 — 2,00 1,67	3,0…
66	Tabla del Corral del Marqués de Villaseca.	32				2.252	id.								
											1,33	3.452	1,11	7,00 — 6,33 — 9,00 7,17 — 5,00 — 5,42 8,08 — 8,00 — 7,25 5,33 — 6,17	9,0…
67	Chorrera del Acebuchal de Moratalla.		22			200	id.								
											3,08			4,00 — 3,33 — 2,00 3,00	4,0…
68	Tabla de la Hombria de Moratalla.	33				4.400	id.		66	206					
									67	450	0,92	3.150	0,69	10,92 — 9,25 — 8,00 7,33 — 6,33 — 6,67 8,33 — 7,00 — 9,17 9,00 — 683	10,9…
69	Chorrera del Encinarejo bajo.		23			1.000	id.								
											3,42	3.450	1.29	4,00 — 3,00 — 2,75 1,33	4,0…
70	Tabla de la Dehesa de Hornachuelos.	31				5.426	id.		68	261					
									69	260	0,92	3.326	2,00	11,00 — 12,00 — 11,33 10,58 — 8,33 — 8,00 9,25 — 11,17 — 9,08 8,42 — 10,33 — 7,75 10,17 — 7,33 — 8,42 9,17 — 7,08 — 8,25	12,0…
						207.134						208.373	128,79		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
1. Va por enmedio del cauce con algunas ondulaciones.	La márgen derecha es baja con tarajes; la izquierda escarpada entre 15 y 20 piés de altura, y el fondo de cascajo.
2. Continúa tambien lo mismo; pero con mas regularidad.	La márgen derecha de esta tabla la forma el Soto del Marques de Villaseca; y la izquierda las Vegas del Cortijo del Encinarejo, con un escarpe de 15 á 20 piés de altura. En la mitad del fondo hácia la derecha hay lima, y en la otra mitad léganos.
3. Va tambien por enmedio del cauce formando una lijera si- sidad y dejando á la derecha un pequeño islote.	Las márgenes de este vado son como las de la tabla anterior, y el fondo de cascajo.
4. Se aproxima mucho á la orilla izquierda, dejando á la dere- mas de las tres cuartas partes de la latitud comprendida entre líneas de bajas aguas, y formando una pequeña curva.	Las dos son bajas, y están cubiertas de tarajes. El fondo es de cascajo á la izquierda y lima á la derecha, por mitad.
5. Sigue por enmedio de la latitud comprendida entre las líneas bajas aguas.	Esta chorrera tiene las márgenes como la tabla anterior, y el fondo de cascajo.
6. Continúa lo mismo.	Siguen las mismas márgenes, y el fondo es de légano á la derecha y cascajo á la izquierda, por mitad.
7. Se desvía algo de la orilla izquierda, formando curva convexa ia la derecha.	Tambien esta chorrera es igual en sus márgenes y fondo á la tabla anterior.
8. Continúa siguiendo la misma curva y aproximándose mas de cuatro quintas partes de la latitud comprendida entre las líneas ajas aguas, á la orilla derecha.	La derecha la forma el acebuchal de Moratalla, y es escarpada; la izquierda baja, y tiene algunos álamos. El fondo es de léganos á la derecha y cascajo á la izquierda, por mitad.
9. Se aproxima algo mas á la izquierda.	En esta chorrera la márgen izquierda tiene algunos álamos sobre una elevacion de 15 piés, y la derecha es baja y cubierta de tarajes. El fondo es de cascajo.
10. Vuelve á acercarse, lo mismo que anteriormente á la márgen cha. n esta tabla concluye la vuelta que principia en el vado de los anos, núm. 63.	Las márgenes de esta tabla son como las de la chorrera anterior. El fondo es de légano á la derecha y cascajo á la izquierda, por mitad.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Distancia entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					207.134						208.373	128,79		
71	Chorrera de la dehesa de Hornachuelos.		24			4000.	izq.ª				3,92			7,00 — 5,33 — 6,17 4,75 — 5,33 — 3,17 3,00 — 3,33 — 2,42 2,00 — 2,17 — 3,67	7,00
												5 271	5,15		
72	Tabla del Castillejo y boca del Bembezar.	35				3.625	id.		70 71	164 260	0,83	1.858	0,31	20,00 — 18,33 — 17,00 16,17 — 14,33 — 12,00 11,25 — 15,33 — 19,00 17,17 — 12,17 — 11,83	20,00
												3 689	4,01		
73	Chorrera de los Carrizos.		25			3.130	id.				3,58			5,00 — 3,58 — 2,33 1,75 — 1,17 — 4,42 4,00 — 3.00 — 2,33 1,25 — 1,83 — 2,17	5,
74	Tabla de los Carrizos.	36				2.448	id.		72 73	200 260	0,94	1.248	0,85	10,67 — 11,33 — 12,25 14,00 — 19,00 — 18,33 20,00 — 17,17 — 24,00 21,00 — 18,38 — 22,00	24,00
75	Chorrera de las Ventosillas.		26			1.200	id.					3.356	2,88	4,00 — 3,67 — 3,00 2,33 — 1,22 — 3,17 1,33 — 1,67 — 2,00 2,08	4,00
76	Tabla de Piedras Pajareras.	37				3.450	id.		74	360	1,33			18,00 — 19,00 — 17,33 24,00 — 15,00 — 16,33 12,50 — 11,17 — 9,42 8,00 — 11,00 — 17,42 22,00 — 20,33 — 18,17 14,00 — 12,25 — 9,33 13,25 — 12,75	24,00
77	Chorrera de Piedras Pajareras.		27			762	id.				3,00			10,33 — 9,67 — 5,50 4,00	10,33
												1.962	0,99		
						225.749						225.757	142,98		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
. Va por enmedio del cauce formando una curva convexa hácia quierda, lo mismo que el álveo.	Tambien esta chorrera tiene sus márgenes como las de la tabla y chorrera que preceden, y el fondo de cascajo.
. Al principio se aproxima algo mas á la orilla derecha, pero ues continúa por enmedio de la latitud comprendida entre las as de bajas aguas.	La márgen derecha de esta tabla es baja y cubierta de tarajes, y la izquierda escarpada al principio y despues baja. Todo el fondo es de cascajo, á excepcion de un poco de piedra que se encuentra ántes del Bembezar. Hácia la mitad de esta tabla por la orilla derecha desemboca dicho rio, el cual en verano lleva poca agua y es vadeable á corta distancia de su embocadura; pero en el invierno suele tomar grandes crecidas.
. Forma, lo mismo que el álveo del rio, una violenta curva con- hácia la derecha; á cuya orilla se aproxima al principio, dejan- la izquierda un pequeño islote, y continúa despues por enme- del cauce.	La márgen izquierda es baja, la derecha escarpada con 25 á 30 piés de elevacion, y el fondo de cascajo.
. Se desvía algo mas de la orilla izquierda.	La derecha es escarpada entre 25 y 30 piés de altura; la izquierda baja con tarajes, y el fondo es de léganos hácia la derecha y cascajo á la izquierda, por mitad.
. Va por medio de la latitud comprendida entre las líneas de ba- guas, con algunas inflexiones.	Id.
. Continúa lo mismo, pero con mas regularidad.	Ambas márgenes son escarpadas entre 20 y 25 piés de altura, y el fondo es de cascajo.
. Enmedio del rio se levanta una gran peña que lo divide en brazos, y el thalweg va por el de la izquierda.	Id.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					225.749						225.757	142,98		
78	Tabla del Tabliche Hondo.	38				3.640	izq[a].		75 76 77	196 370 496	2,33 2,08	2.178 732 757	1,86 0,48 0,90	3,17 — 10,00 — 10,67 12,33 — 15,00 — 17,50 18,00 — 20,17 — 24,17 30,00 — 17,58 — 15,00 11,00 — 12,33 — 10,00 8,00 — 5,58 — 7,75 11,25	30,00
79	Vado del Tamujo.			9		1.750	id.		78	448		2.700	2,37	5,50 — 4,25 — 4,00 3,17 — 2,33 — 2,75 3,00 — 2,92 — 3,17 4,00 — 2,33	5,50
80	Tabla de Mencía Lopez.	39				4.883	id.		79 80	370 457	1,58	4.033 4.042	0,78 0,93	8,00 — 7,25 — 5,33 4,92 — 3,17 — 5,00 4,00 — 6,17 — 7,00 4,17	8,00
81	Vado de la Marquesa.			10		900	id.				2,75			4,00 — 3,00 — 2,25 1,00	4,00
82	Tabla del Cortijo del Vicario.	40				6.774	id.		81 82	402 240	1,00	2.782	0,87	11,00 — 12,00 — 10,33 9,42 — 8,00 — 7,25 6,42 — 8,75 — 10,83 10,08 — 7,67 — 5,33 9,33 — 8,17 — 6,25 9,08 — 9,25 — 6,00 5,83 — 7,00	12,00
83	Chorrera de la ermita de Belen.		28			650	id.					3.865	2,08	4,00 — 3,00 — 2,75 3,17	4,00
84	Tabla de la Barca de Palma.	41				9.302	der.[a]		83 84 85	360 395 351	0,16	4.200 2.679 1.658	1,00 0,08 0,41	35,00 — 30,00 — 27,33 28,00 — 20,08 — 24,33 19,35 — 35,42 — 18,00 17,33 — 16,17 — 15,25 15,00 — 14,58 — 14,17 13,00 — 12,50 — 11,92 10,00 — 7,58 — 11,00 9,33 — 12,25 — 12,00 8,00 — 7,58 — 9,33 10,08	35,42
	PROVINCIA DE CÓRDOBA. Distancia del punto A, al Vado del Retortello, medida por las márgenes del Rio.					253.648						255.363	154,74		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Forma una curva convexa hácia la izquierda, y va por enmedio uce, excepto al final que toma el brazo izquierdo de los dos en vide al rio un pequeño islote.	En esta tabla la márgen derecha es baja y cubierta de tarajes, la izquierda escarpada entre 40 y 50 piés de altura. Su fondo es de légamo á la izquierda y cascajo á la derecha, por mitad.
Con algunas tortuosidades, va el thalweg por enmedio del , dejando á la izquierda un largo y estrecho islote.	La márgen izquierda de este vado es escarpada entre 20 y 30 piés de altura; la otra baja y cubierta de tarajes, y las dos terceras partes del fondo hácia la derecha, son de cascajo, y lo restaste de légamo.
Al principio, va el thalweg mas próximo á la orilla izquierda, y es continúa por medio del cauce.	Ambas son escarpadas entre 20 y 30 piés de altura. En la derecha hay algunas plantaciones, y todo el fondo es de cascajo.
Sigue lo mismo.	Id.
Va muy contiguo á la orilla derecha; pero despues formando uosidad, se desvía algo de ella.	Esta tabla tiene la márgen derecha escarpada entre 25 y 30 piés de altura, y la otra baja. El fondo es de cascajo y roca á la derecha, por mitad.
Va por enmedio del cauce.	La márgen derecha de esta chorrera es escarpada entre 20 y 25 piés de elevacion, y la izquierda baja y cubierta de tarajes. El fondo es de légano á la derecha y cascajo á la izquierda, por mitad.
Se acerca mas á la orilla derecha, dejando hácia la izquierda, toda la extension de la tabla, las tres cuartas partes de la la- omprendida entre las líneas de bajas aguas, excepto al final, casi por enmedio del cauce.	En esta tabla, la márgen derecha es escarpada, y la forman las faldas de la sierra; la izquierda es baja con tarajes. La mitad del fondo á la derecha es de roca, y la otra mitad de cascajo.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.
85	Vado del Retortillo.			11		473	der.ª	1,41	86	3,18	1,92			1,00 — 1,08 — 4,00 2,00 — 3,00
												2.446		
86	Chorrera del Corbo.		29			686	id.	1,75						1,00 — 4,00 — 2,00 3,17
87	Tabla del Corbo.	42				1.503	id.	2,46	87	2,16				3,33 — 4,50 — 4,67 2,67
88	Chorrera segunda en el Corbo.		30			1.173	id.	1,21						2,00 — 1,17 — 2,42 11,00 — 4,00 — 3,50 2,00 — 1,50 — 1,00 2,50 — 3,00 — 3,50
												6.942		
						3.835		6,83				9.388		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Se inclina hácia la orilla izquierda, á la cual se acerca en un tercio de la latitud comprendida entre las líneas de bajas y va formando una curva de poca amplitud, convexa hácia la orilla.	La márgen derecha la forma una pequeña barranca arenisca y mezclada de cascajo con algunos tarajes; la de la izquierda es una playa de cascajo poblada de tarajes. El fondo es en general de cascajo con algunos guijarros. En este sitio se reune con el rio el arroyo Retortillo, que es muy torrentoso y acarrea piedras de la sierra de donde procede; en su union hay un vado bueno, pero que solo es transitable en las aguas bajas, por cuya razon tiene un puente de nueve ojos, situado como 1200 varas mas arriba de su desembocadura para la comunicacion de Peñaflor con Palma.
Id.	La derecha es una playa de cascajo poblada de tarajes; y la izquierda una barranca alta de terreno arenisco, la cual está atacada por la corriente, y expuesta á formar aterramientos. El fondo es lo mismo que el del vado anterior.
Id.	La márgen derecha es una playa de guijo y arena; la de la izquierda la forman barrancas arenosas, en las que hácia el final hay tarajes y arbolado. El fondo es arenoso con alguna tierra y cascajo. Hácia la conclusion de esta tabla está, en su orilla izquierda, la desembocadura de la madre antigua que tenia el rio en este sitio, la cual lleva en el dia mucha agua que no se introduce en el cauce principal sino á bastante distancia, y tiene sus márgenes altas y pobladas de arbolado. Al fin de esta tabla y por bajo de la madre vieja entra el rio Jenil, que corre muy torrentoso en su union con el Guadalquivir.
Vuelve la curva en sentido inverso, y se acerca mas á la orilla a.	En esta chorrera la márgen derecha la forma una barranca baja, arenisca y poblada de tarajes; la izquierda es una playa con tarajes y algunos árboles. Su fondo es arenoso con guijarros.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					3.835		6,83				9.388			
89	Tabla de las Vegas.	43				3.943	der.ª	3,42						4,00 — 5,25 — 8,00 1,50 — 2,00 — 1,50	8,
90	Chorrera de las Vegas.		31			200	id.	1,75						0,83 — 1,00	1
91	Tabla del Sotillo.	44				4.566	id.	2,02	88	275	0,79			5,50 — 10,83 — 9,00 13,00 — 17,50 — 13,00 17,00 — 8,00 — 19,00 17,00 — 19,17 — 8,00 10,08 — 12,33 — 15,00 10,00 — 8,25 — 5,00 4,50 — 3,50	19
92	Chorrera del Sotillo.		32			883	id.	1,67				6.855		2,50 — 2,00 — 3,25 3,67	
93	Tabla del Molino de Peñaflor.	45				5.616	id.	3,12	89	387		4.339		13,17 — 15,00 — 13,00 14,00 — 8,00 — 4,33 5,83 — 8,00 — 10,00 6,00 — 8,00 — 6,00 4,00 — 6,00 — 7,00 8,00 — 19,17 — 17,00 15,00 — 4,00 — 8,00 3,50 — 2,33 — 1,50 2,00 — 4,00 — 4,50 4,00 — 3,00 — 2,50 5,00	
						19.043		18,81				20.582			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
. Va con algunas lijeras ondulaciones próximamente por en- io del cauce.	La derecha es una barranca muy elevada, y la izquierda una playa con algunos tarajes. El fondo es de arena y tierra.
. Se inclina algo mas á la orilla izquierda.	Las dos márgenes son playas areniscas y cascajosas, pobladas de tarajes, y el fondo de cascajo con guijarros.
. Al principio forma una pequeña curva convexa hácia la orilla ierda, á la cual se acerca mucho, y despues continúa casi en lí- recta, dejando próximamente á la derecha las dos terceras par- del álveo del rio; y al final vuelve á formar otro pequeño re- .	La derecha es baja, la izquierda escarpada, y ambas cubiertas de tarajes. El fondo es de arena y tierra.
. Va casi por enmedio del cauce aproximándose algun tanto á la izquierda.	La márgen derecha es una playa arenisca, y la izquierda una barranca con tarajes y árboles. El fondo es de cascajo y arena. Esta chorrera tiene mucha anchura, y es transitable en aguas bajas.
. Sigue lo mismo que en la chorrera anterior al principio de la , pero á la mitad próximamente de su longitud, hace una in- on, y lo mismo que el álveo, forma una curva de pequeña am- d cóncava hácia la izquierda, y se aproxima á la orilla opuesta.	En esta tabla, la márgen derecha es una playa alta con algunos tarajes, y la izquierda una barranca con árboles. Su fondo, en general, es de tierra y légamo.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					19.043		18,81				20.582			
94	Presa del Molino anterior.				6	40	der.ª	9,38							
95	Chorrera de Peña-redonda.		33			409	id.	3,20						4,00 — 4,17 — 6,17 5,00 — 4,00 — 3,50 4,00	6,1
96	Tabla del Higueron y de Peña Prieta.	46				2.300	id.	1,63	90	308	0,92			4,33 — 4,67 — 5,67 6,00 — 6,67 — 7,00 8,33 — 10,33 — 11,00 15,00 — 12,00 — 15,00 12,33 — 10,33 — 8,00 6,33 — 6,00 — 5,33 4,67 — 4,00 — 3,67 2,67	15,0
97	Vado de la Señuela.			12		850	id.	0,42				5.400		2,00 — 1,00 — 4,33 3,50 — 3,00 — 4,00 4,67 — 5,33 — 4,67 5,00	5,3
98	Chorrera de la Señuela.		34			2.450	id.	3,50						5,50 — 4,00 — 4,33 3,50 — 3,00 — 4,00 5,50 — 6,00 — 7,00 8,00	8,0
99	Tabla de Prado redondo.	47				4.734	id.	0,83	91	288	1,25			8,33 — 7,50 — 7,00 5,00 — 6,00 — 9,00 9,33 — 8,33 — 10,17 12,67 — 14,33 — 14,67 12,00 — 10,00 — 8,00 7,50 — 9,67 — 8,67 11,00 — 8,00 — 13,17 9,50 — 9,00 — 8,00 7,50 — 6,67 — 7,00	14,6
						29.826		37,77				25.982			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
. . . .	La fábrica de esta presa es de cajones de pilotaje, rellenos de mamposteria y cascajo.
Forma una lijera curva convexa hácia la orilla izquierda, á la acerca, dejando al lado opuesto mas de las dos terceras par- a latitud del álveo.	La márgen derecha es alta, y tiene algunas plantaciones, la izquierda es una barranca arenisca con plantaciones tambien y tarajes. El fondo es de cascajo y arena gruesa. Inmediato á la presa y en la márgen derecha, existen los cimientos y minas de un antiguo batan que fué destruido por el rio; el cual se extiende mucho por este sitio en las grandes avenidas, y penetra en algunas calles de Peñaflor.
En casi toda la longitud de la tabla, lo mismo al principio que no se acerca mas á una orilla que á otra; pero hácia la mitad hace una lijera inflexion y se aproxima mas á la derecha.	Ambas márgenes son bajas y pobladas de tarajes, y en la izquierda hay algunas plantaciones. El fondo es de tierra y légamo.
Va por enmedio del cauce.	La márgen derecha es una barranca arenisca con algunas plantaciones; la de la izquierda, baja y poblada de tarajes, y el fondo de arena y cascajo. Al principio de este vado se notan las ruinas de una aceña.
Continúa lo mismo, pero con algunas lijeras ondulaciones.	Id.
Se acerca á la orilla derecha en un tercio próximamente de comprendida entre las líneas de bajas aguas.	Siguen las mismas márgenes, y en la derecha hay varios trozos de paredones de argamasa que indican haber sido de algun edificio, y algunos de ellos se hallan dentro del mismo rio. El fondo es de arena y tierra.



Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS. EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					29.826		37,77				25.982			
100	Vado de la Rivera.			13		2.490	der.ª	0,49						5,50 — 4,50 — 4,00 3,50 — 2,00 — 3,00 2,50 — 2,33	5,5
101	Chorrera del Soto.		35			3.850	id.	3,96			1,83	10.754		6,33 — 4,67 — 4,00 3,50 — 2,33 — 4,67 3,00 — 2,67 — 3,67 1,50 — 5,67 — 6,33 7,00 — 6,00 — 4,00 2,00 — 4,50 — 3,00 4,00 — 5,50 — 6,00 9,00 — 7,00	9,0
102	Tabla del Canalizo.	48				4.130	id.	0,97	92	256				12,00 — 15,00 — 19,00 20,50 — 24,50 — 28,00 25,00 — 21,00 — 23,00 10,00 — 9,00 — 8,00 4,67 — 4,00 — 9,00 15,00 — 17,00 — 11,33 7,17 — 3,00	28,0
103	Chorrera del Canalizo.		36			1.350	id.	1,21				7.270		3,00 — 6,00 — 3,50 1,67 — 3,50 — 9,00 13,00 — 11,00 — 8,00 6,00 — 3,00	15,0
104	Vado de los Céspedes.			14		1.500	id.	1,50						2,42 — 475 — 3,17	4,7
105	Tabla de los Céspedes.	49				1.250	id.	0,20	93	258	0,50			6,67 — 8,42 — 8,75 10,75 — 6,75 — 5,25	10,7
						44.396		46,10				44.006			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
). Va formando curva convexa hácia la orilla derecha, dejando o opuesto las tres cuartas partes proximamente de la latitud del .	La márgen derecha es una playa cascajosa con alguna pendiente, y la de la izquierda arenisca y mas inclinada. El fondo es cascajoso. Este vado es uno de los mejores de las inmediaciones de Peñaflor.
1. Al principio va por enmedio del cauce, pero á la mitad pró- mente de su longitud se encuentra un islote que divide al rio s brazos, y toma por el de la derecha. ui concluye el torno que principia en la chorrera del Sotillo, 92.	Ambas son bajas con tarajes. El fondo es de arena y cascajo.
2. Para empezar otro torno, vuelve el thalweg como el álveo nvexidad hácia la izquierda, á cuya orilla se aproxima en mas n tercio de la latitud de este, y fuera del pequeño recodo que a al principio, va sensiblemente en línea recta.	La márgen derecha es una playa alta poblada de tarajes, la de la izquierda una barranca con algunos árboles. El fondo es de cascajo y arena hácia las márgenes, y de légamo en el resto.
3. Va casi lo mismo que en la tabla anterior; pero se pronun- as su curvatura en igual sentido.	Esta chorrera tiene por márgen derecha una playa baja y cascajosa, y por izquierda una barranca alta poblada de árboles y tarajes. En el fondo se encuentra cascajo grueso.
4. Continúa lo mismo con algunas sinuosidades.	La márgen derecha es una barranca, y la izquierda una playa cascajosa: ambas tienen tarajes. Su fondo es de cascajo y enmedio de él hay unos céspedes.
5. Desde el principio, que como en la chorrera anterior va próximo á la orilla izquierda, pasa á acercarse mas á la otra, que al final se aproxima á la derecha en los mismos términos ntes lo hacia á la izquierda, y forma por lo tanto una lijera si- dad.	La márgen derecha es escarpada, y la izquierda baja y poblada de tarajes. La primera se encuentra hácia el final de la tabla, grieteada y amenazando nuevos desprendimientos. El fondo se compone de tierra y légamo.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					44.396		46,10				44.006			
106	Chorrera del arroyo Tablada.		37			3.010	der.ª	4,21				6.670		2,75 — 3,42 — 5,75 2,75 — 1,50 — 2,75 5,25 — 3,25 — 2,75 2,25	5,75
107	Tabla de la Gragera.	50				8.830	id.	1,66	94	221	1,83			7,75 — 4,75 — 17,75 24,75 — 14,08 — 17,75 19,83 — 13,50 — 14,75 11,75 — 10,75 — 8,25 6,42 — 4,75 — 5,75 2,75 — 3,75 — 5,75 11,67 — 16,75 — 9,58 17,75 — 22,75 — 13,83 12,75 — 11,75 — 10,08 7,75 — 5,67 — 4,75	24,75
108	Vado del arroyo de Lora.			15		1.150	id.	1,96			3,00	13.210		3,00 — 1,75 — 7,33 7,50	7,50
109	Tabla del Sumidero.	51				4.400	id.	1,13						11,17 — 9,00 — 7,33 6,00 — 3,33 — 3,00	11,17
						61.786		55,06				63.886			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
1. Va por enmedio del cauce, y concluye el recodo que empezó tabla del Canalizo, núm. 102, formando una pequeña curva exa hácia la derecha.	En esta chorrera la márgen derecha es una barranca de terreno arcilloso; la izquierda una playa cascajosa, poblada de tarajes, y el fondo es de cascajo y tierra. Al final entra por la orilla derecha el arroyo Tablada, el cual se deriva de la sierra: es muy torrentoso en tiempo de lluvias, que es cuando únicamente tiene agua, y acarrea muchos cantos rodados y guijo.
En la mitad de esta tabla va sensiblemente recto el álveo, y lweg sigue por enmedio del cauce con algunas sinuosidades; luego aquel forma un pequeño recodo cóncavo hácia la izquier- este siguiéndole hace una curva convexa hácia la derecha, á cu- lla se aproxima en un tercio próximamente de la latitud com- ida entre las líneas de bajas aguas, y continúa despues casi nmedio del cauce.	Ambas márgenes son escarpadas, y en la izquierda hay un bosque de tarajes, álamos y fresnos. El fondo en su mayor parte es de tierra y léganos. Al principio de esta tabla se encuentran grandes masas de argamasones muy duros, desprendidos de la barranca de la derecha; notándose que son mas sólidos los que están bañados por el agua. En este sitio entra el arroyo del Gato por la orilla derecha.
Hay un islote que divide el rio en dos brazos, y el thalweg va de la derecha, que es el mayor.	La márgen derecha es baja con algunos tarajes, y la izquierda una barranca en la que hay un bosque. Casi todo el fondo es de arena gruesa. En este vado entra el arroyo de Lora, que solo tiene agua en los aluviones, y es el que separa este término del de Peñaflor.
Va próximamente por enmedio del cauce, y al final, en un ño recodo, se encuentra un islotillo, que divide al rio en dos y toma por el de la izquierda que es el mayor.	La márgen derecha es al principio una tabla con tarajes, y hácia el fin una barranca gredosa; la de la izquierda es otra barranca con bosque de tarajes, álamos y fresnos. El fondo es de tierra.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					61.786		55,06				63.886			
110	Vado de Calonge.			16		2.50	der.ª	0,12						2,00 — 2,67	2,6[illegible]
111	Tabla de Calonge.	52				3.920	id.	1,88	95	293	1,42			5,67 — 9,33 — 6,92 8,67 — 14,67 — 3,33 2,08	14,6[illegible]
112	Chorrera de la Torrecilla.		38			3.100	id.	4,71						7,00 — 11,83 — 11,00 7,67 — 4,17 — 3,50 4,75 — 11,83	11,8[illegible]
113	Tabla de la Madre de Fuentes.	53				2.050	id.	1,14				14.665		5,33 — 7,17 — 6,33 7,33 — 4,00	7,3[illegible]
114	Chorrera del Hondillo.		39			2,780	id.	4,15						4,00 — 5,25 — 1,50 3,25 — 3,67	5,[illegible]
115	Tabla del Barranco de los Ciegos.	54				11.875	id.	3,07	96 97	343 425	1,75	7.200		5,33 — 8,33 — 11,83 12,17 — 12,50 — 17,17 12,33 — 10,17 — 8,83 7,83 — 8,83 — 12,17 7,67 — 5,50 — 6,67 7,08 — 7,00 — 8.58 7,50 — 4,25 — 6,83	17,1[illegible]
						85.761		69,33				85.751			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
10. Se aproxima algo mas á la orilla izquierda.	La derecha es baja con tarajes, la izquierda escarpada con bosque, y el fondo arenoso.
11. Forma el álveo un pequeño recodo para dar principio á un torno, y el thalweg, siguiéndole, va próximamente por enmedel cauce, pasando luego por el brazo izquierdo, que es el mayor os dos en que divide el rio un grande islote.	Ambas márgenes son barrancas bajas, la de la izquierda con bosque y la otra desnuda de plantaciones. El fondo es de tierra y légamo.
12. Continúa el islote, y el thalweg sigue como al final de la anterior.	La márgen derecha es una barranca baja, de suelo cascajoso con tarajes: la de la izquierda escarpada, arenisca y con bosque de arbolado y tarajes. El fondo es de cascajo y arena. Al principio de esta chorrera entra el arroyo de la Torrecilla, que solo tiene agua en los aluviones.
13. Tambien alcanza á esta tabla el islote, y el thalweg sigue nunciando algo mas su curvatura, convexa hácia la orilla izquierá la que se aproxima en un tercio de la latitud comprendida enel islote y esta orilla.	En esta tabla la márgen derecha es una playa poblada de tarajes, y la izquierda una barranca elevada, en la que hay un bosque. Su fondo es de tierra y alguna arena.
14. Continúa lo mismo el thalweg, y concluye el islote.	Ambas márgenes son bajas: en la derecha hay tarajes, y en la izquierda un bosque de arbolado. El fondo es de cascajo y de arena gruesa. Cerca del fin de esta chorrera entra por la izquierda el arroyo llamado la Madre de Fuentes.
15. Se aproxima algo mas que en la chorrera y tabla anterioá la orilla izquierda.	Esta tabla tiene por márgen derecha una barranca baja poblada de tarajes, y la izquierda es escarpada al principio, entre 36 y 40 varas de altura. El fondo es en su mayor parte de tierra y légamo, y el resto de arena y guijo. Cerca del fin de esta tabla entra por su márgen izquierda el arroyo de la Matilla, que solo tiene agua en los aluviones.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					85.761		69,33				85.751			
116	Tabla del Rincon.	55				8.250	der.ª	4,25				13.500		7,67 — 12,83 — 6,17 4,17 — 7,00 — 6,00 5,17 — 3,83 — 8,17 5,42 — 4,50 — 2,50 3,17	12,83
117	Chorrera del arroyo del Berro.		40			3.800	id.	4,83						5,00 — 6,83 — 5,17 3,17 — 3,67 — 9,83	9,83
118	Tabla del Cortijo de María.	56				4.450	id.	2,54	98	466	1,17			10,33 — 7,33 — 5,42 10,33 — 13,67 — 13,67 6,67	13,67
119	Tabla de la Rambla.	57				9.675	id.	4,67				14.850		3,50 — 8,00 — 2,67 4,33 — 5,83 — 3,33 2,33 — 3,33 — 5,33 2,67 — 4,17 — 8,00	8,00
120	Tabla segunda de la Rambla.	58				4.075	id.	1,92	99	292	1,08			10,00 — 17,67 — 16,33 13,33 — 18,33 — 6,33 2,67	18,33
121	Chorrera del Cortijo de Rojas.		41			925	id.	0,97				10.475		2,33 — 1,50 — 8,33 3,33	8,33
						116.936		88,51				124.576			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
. Al principio hay un islote que divide al rio en dos brazos, y lweg va por el izquierdo, que es el mayor; luego continúa al- s próximo á la orilla izquierda, y vuelve á encontrarse otro is- cuyo brazo izquierdo, que es tambien el mayor, sigue. l concluye el gran torno denominado Barranco de los Ciegos, omienza en la tabla de Calonge núm. 111, y vuelve á empezar otro tido inverso, no de tanta extension.	Ambas márgenes las forman barrancas, la derecha cubierta de tarajes al principio y luego desnuda, y la izquierda toda poblada de árboles y tarajes. Su fondo es arenoso con cascajo.
. Hay dos islotes casi á continuacion el uno del otro, que di- el rio en dos brazos y el thalweg toma por el de la derecha que mayor, y continúa luego aproximándose hácia la misma orilla.	La márgen derecha es escarpada, de terreno arenisco; la izquierda la forma un bosque, y el fondo es de guijo y cascajo grueso con algunas piedras. Por la orilla derecha entra el arroyo del Berro en el recodo que forma esta chorrera al concluir, en el cual se notan varios desprendimientos de la barranca.
. Con muchas ondulaciones va el thalweg por en medio del , excepto al principio, que pronunciándose algo mas su cur- hácia la derecha, se aproxima á esta orilla.	La derecha es muy elevada: la izquierda la forma un bosque, y el fondo es de tierra.
. Se encuentran dos islotes á continuacion casi el uno del y el thalweg va por el brazo izquierdo, que es el mayor. Despues úa próximamente por enmedio del cauce. l concluye el torno que dió principio en la tabla del Rincon; y l de esta, tanto el thalweg como el álveo, se pronuncian en ura convexa hácia la izquierda.	La márgen derecha es una playa cascajosa con tarajes, y la izquierda una barranca escarpada arcillosa. El fondo es cascajoso, con tierra y légamo en algunos parajes.
Se aproxima á la orilla izquierda en un tercio de la latitud veo.	La márgen derecha es una barranca con tarajes; la izquierda es escarpada, y el fondo de légamo. Al principio de esta tabla y fin de la anterior hay una pequeña chorrera.
Un pequeño islote divide al rio en dos brazos y el thalweg or el de la derecha, que lleva casi todas las aguas.	Ambas márgenes son escarpadas: en la derecha hay un bosque, y en la izquierda algunos tarajes. El fondo es de cascajo con guijarros.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores.					116.936		88,51				124.576			
122	Tabla del Cortijo de Rojas.	59				9.950	der.ª	2,30	100	346				7,50 — 12,67 — 20,67 25,17 — 11,17 — 14,00 11,17 — 8,33 — 10,33 10,00 — 5,67 — 5,33 3,33 — 3,67 — 7,50 7,17 — 7,17 — 6,50 7,17	25,1
123	Chorrera del arroyo Guadalbacar.		42			1.350	id.	1,30				9.900		8,17 — 6,17	8,17
124	Tabla del Acebuchal.			60		9.030	id.	1,12	101	436	2,17			9,50 — 14,50 — 10,17 6,33 — 6,67 — 5,67 7,17 — 10,33 — 7,00 6,83 — 6,33	14,50
125	Chorrera del Cortijo de la Cátedra.		43			4.256	id.	1,04			6,17	9.894		3,17 — 6,17 — 6,67 3,00 — 6,00 — 11,33 10,83 — 14,17	14,17
126	Tabla de la barca de Lora.	61				10.042	id.	1,76	102	484	1,42	8.972		9,83 — 11,00 — 13,83 9,17 — 9,00 — 7,67 7,00 — 32,83 — 14,33 13,17 — 733, — 4,00 3,67	32,83
127	Presa de Lora.				7	38	id.	7,94							
						151.602		103,97				153.342			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Se aproxima á la orilla izquierda dejando á la derecha las rceras partes de la latitud del álveo, y pronunciándose su cur- convexa hácia aquella orilla; pero al final de la tabla hace una on y vuelve con una lijera sinuosidad su curvatura á la dere- lespues continúa por enmedio del cauce. ia la mitad de esta tabla concluye el torno que dió principio en a Rambla núm. 19.	Ambas márgenes son escarpadas, y el fondo de arena gruesa y tierra.
Va por enmedio del cauce.	Esta chorrera tiene por márgen derecha una barranca muy elevada, por izquierda una playa con tarajes. Cascajo y guijarros con arena gruesa forman su fondo. Al fin de esta chorrera entra por la orilla derecha el arroyo Guadalvacar, muy torrentoso en tiempo de aluviones, cuya corriente cruza la del rio, y deposita en su márgen opuesta todas las materias que acarrea, en términos de ir formando una playa que obliga al rio á socavar la barranca de su costado derecho.
Continúa lo mismo con algunas inflexiones, y al final de la así como el álveo del rio, forma una curva convexa hácia la a, á cuya orilla se aproxima.	La márgen derecha es al principio elevada, arcillosa y desnuda, al fin poblada de árboles y mimbres; la izquierda es baja y cubierta de tarajes, y el fondo de tierra.
Un grande islote que ocupa toda la longitud de esta chorre- de al rio en dos brazos, y el thalweg toma por el de la dere- e es el mayor.	Las dos márgenes las forman barrancas: la derecha poblada de árboles, tarajes y viñas, y la izquierda alta, desnuda y arcillosa. El fondo es arena gruesa.
Con algunas sinuosidades, va el thalweg aproximándose al io á la orilla derecha y luego, formando una lijera curva cón- cia esta, se acerca en algunos puntos mas á la otra.	Las dos márgenes son elevadas: en la derecha hay tarajes, y la otra está desnuda de plantaciones, y el fondo es en general de tierra y légamo. Al principio de esta tabla entra el arroyo Guadalora por su izquierda, el cual lleva poca agua. En el medio hay dos barcas de pasajes, y al fin está el molino de Lora.
. . . .	Está formada de piedra con estacas y pilotaje en el cimiento. Su construccion es buena.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					151.602		103,97				153.342			
128	Chorrera del Plan del Rio.		44			3.330	der.ª	3,37	103	273	3,58			3,50 — 5,67 — 4,33 7,00 — 5,50 — 3,67 2,00 — 3,00	
												8.050			
129	Tabla de la Estacada de Herrera y las Vegas.	62				9.300	id.	2,56						8,67 — 6,67 — 11,33 14,17 — 14,83 — 17,00 13,00 — 12,50 — 6 33 4,00 — 3,33 — 5,67 7,93 — 6,67 — 7,00 7,33 — 5,33 — 6,33 7,33 — 6,67 — 6,00 5,00 — 4,00 — 2,67	
									104	348	0,50				
130	Chorrera del Judio.		45			1.200	id.	0,31						2,17 — 1,33 — 4,33 7,33	
												7.550			
131	Tabla del Algarin y el Alzaneque.	63				19.090	id.	4,01	105	345	0,17			8,00 — 15,25 — 18,58 14,58 — 15,25 — 13,25 6,25 — 7,25 — 9,00 15,00 — 24,58 — 13,92 17,25 — 22,25 — 30,25 16,75 — 17,58 — 9,58 8,58 — 8,58 — 6,58 3,92 — 3,58 — 3,58 4,25 — 6,58 — 9,58 8,33 — 11,25 — 6.92 7,58 — 9,58 — 9,58 10,25 — 9,58 — 8,25 8,58 — 5,92 — 4,58 4,58 — 12,58 — 13,58 17,00 — 15,08 — 27,25 26,92 — 19,25 — 15,25 9,92 — 4,25 — 7,33	
												6.650			
									106	400	0,42				
												15.130			
						184.542		114,22				190.722			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Se aproxima mas á la orilla derecha.	La márgen derecha es escarpada, y la izquierda baja con tarajes. El fondo es cascajoso con guijarros. Está en la orilla derecha el castillo de Lora, y junto á él hay un vado de arena y guijo. Por este sitio entra el arroyo de Churre muy torrentoso en los aluviones.
Forma una curva al principio de esta tabla, lo mismo que el convexa hácia la derecha, á cuya orilla se aproxima algo mas; espues continúa con algunas sinuosidades siguiendo por me- cauce.	La márgen derecha es al principio una barranca poblada de árboles, y luego una playa cubierta de tarajes; la izquierda es baja al principio y despues escarpada. En el fondo se encuentran tierras, légamo y arena. Al principio de esta tabla entra por la orilla derecha el arroyo Hondo, que únicamente corre en los aluviones.
Un islote divide al rio en dos brazos, y el thalweg toma por derecha.	La derecha es una playa con tarajes; la izquierda una barranca cortada, y el fondo de cascajo.
Va con algunas sinuosidades aproximándose algo mas á la zquierda, y unos 2000 piés antes de concluir la tabla, se en- un pequeño islote que deja casi todas las aguas por el bra- cho, y por él sigue el thalweg. Despues vuelve su concavidad izquierda aproximándose á la otra orilla.	La márgen derecha es una barranca baja, y hácia la mitad tiene una alameda; en la izquierda, que es otra barranca, hay tambien varios trozos de alameda y algunos tarajes. En general, el fondo se compone de légamo y tierras. En esta tabla desaguan por la izquierda los arroyos Caoso y Azaneque: el primero al principio de ella, y el segundo como á su mitad, y ambos son de aluvion. Por la derecha y al final desemboca el arroyo Algarin, procedente de Sierra-Morena, y es bastante torrentoso en los aluviones. Y por último, á la tabla la termina la presa del molino de Peña de Sal.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE. Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					184.542		114,22				190.722			
132	Presa del molino de la Peña de la Sal.				8	40	der.ª	5,53							
133	Chorrera del Molino y vado del Cid.		46			6.150	id.	3,19						6,00 — 2,17 — 5,17 2,83 — 3,50 — 7,50 5,17 — 2,17 — 3,83 2,50 — 1,17 — 4,17	6,0
134	Tabla de la Trinidad del Soto.	64				4.650	id.	1,53	107	265	2,25			8,17 — 12,17 — 19,17 18,00 — 17,17 — 18,17 15,17 — 17,50 — 9,50 14,83 — 20,50 — 15,50 12,17 — 12,67 — 9,17 6,33 — 5,17 — 3,17	20,
135	Vado de la Taranquera.			17		1.250	id.	0,07				8.100		2,67 — 1,50 — 1,17 2,33 — 3,00	3,
136	Tabla de las Peñas y de la Joya.	65				8.600	id.	1,18	108	450	2,58			3,50 — 5,42 — 3.83 2.50 — 4,83 — 4,50 4,75 — 7,83 — 21,83 12,00 — 8,50 — 6,17 5,50 — 1,00 — 7,50 8,67 — 12,50 — 8,17 3,33	21,
137	Chorrera de la Majada de los Bueyes.		47			2.300	id.	1,86			2,67	9.300		1,50 — 3,67 — 2,17 1,50 — 2,17 — 1,67	3,
						207.532		127,58				208.122			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
2.	Su construccion es de estacas arriostradas con piedra en los intermedios.
3. Dos grandes islotes, á continuacion uno de otro, dividen el rio, asi toda la longitud de esta chorrera, en dos brazos, y el thal- , formando como el álveo una curva convexa hácia la izquierda, proxima mas á esta orilla.	La márgen derecha es una barranca escarpada, y concluye con playa poblada de tarajes; la de la izquierda es otra playa con algunos tarajes. El fondo es de arena y guijarro grueso. Los dos islotes que se encuentran en este sitio, están aplicados á la labor.
4. En casi toda la tabla va el thalweg por medio del cauce, luego al final forma una curva convexa hácia la izquierda y se xima mas á esta orilla.	Ambas son bajas, y la izquierda poblada de arbolado. El fondo es de arena y cascajo.
5. Un islote divide al rio en dos brazos próximamente iguales, thalweg va por el de la izquierda.	La derecha es escarpada, aunque por algunos sitios hace playa al pié de la barranca; la izquierda y el fondo son lo mismo que en la tabla anterior.
6. Formando una gran curva convexa hácia la derecha, lo misue el álveo, y dando principio á un gran torno cóncavo en este do, va el thalweg aproximándose con algunas tortuosidades á la a orilla.	La márgen derecha de esta tabla es una barranca desnuda y la izquierda poblada de tarajes. Su fondo es de arena y tierra. Al principio entra por la derecha el arroyo del Tejadillo, y despues el de la Joya ó el Sequillo. Entre los dos se encuentran varios cuajados, algunos dentro del rio.
7. Al principio va por medio del cauce, pero despues se xima mas á la orilla derecha.	En esta chorrera la márgen derecha es una playa con tarajes, la izquierda una barranca y el fondo de arena y cascajo. Por la derecha ha hecho el rio un rompimiento llamado el Zairon, por donde en las grandes crecidas se va con una velocidad impetuosa, y está expuesto á tomar su curso por la madre que ha abierto y que hubiera perfeccionado, á no impedirlo unas masas de cuajados de guijo, greda y arena que contienen su entrada.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					207.532		127,58				208.122			
138	Tabla de los Cachones del Lobo.	66				25.900	der.ª	3,14	109	272	1,25			5,00 — 8,17 — 6,50 6,83 — 8,33 — 10,83 8,50 — 5,50 — 5,17 4,58 — 4,33 — 4,17 9,50 — 21,17 — 10,17 11,67 — 15,00 — 8,83 8,67 — 13,75 — 15,83 17,50 — 11,50 — 3,83 4,92 — 7,17 — 11,50 8,83 — 2,83 — 5,08 5,33 — 18,00 — 17,50 16,17 — 13,00 — 11,67 11,83 — 13,50 — 6,83 5,33 — 3,92 — 4,17 5,33 — 6,00	21,1
									110	409	0,83	8.576			
									111	523	0,67	3.150			
									112	354	0,58	5.950			
												10,178			
139	Presa del Molino de Alcolea.				9	69	id.	10,00							
140	Chorrera de las barrancas de Villanueva.		48			8.390	izq.ª	6,27	113	290	3,42			9,00 — 5,17 — 5,17 1,67 — 1,33 — 2,33 4,67 — 4,00 — 6,83 8,00 — 4,33 — 5,00 4,67 — 6,00	9,0
												8.199			
141	Tabla de la Señuela y barca de Villanueva.	67				7.552	id.	2,92	114	332	1,58			3,83 — 3,83 — 4,17 4,67 — 7,00 — 8,17 13,67 — 14,50 — 9,00 5,00 — 5,67 — 6,67 5,67 — 4,33 — 6,67 2,67 — 2,33 — 5,00 2,67 — 7,67 — 2,00	14,5
									115	348	2,33	5.258			
142	Chorrera de la Molineta de Tocina.		49			4.830	id.	6,67				8.850		0,83 — 1,50 — 4,00 7,67 — 9,83	9,8
						254.273		156,58				258.283			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
38. Sigue la gran curvatura del álveo, que como hemos indica- es convexa hácia la izquierda, y va aproximándose á esta orilla, o al final de la tabla se encuentra un islote que divide al rio en brazos, y toma por el de la derecha, que es el mayor.	La márgen derecha de esta tabla es baja con tarajes como hasta los dos tercios, y el resto una barranca con arbolado; la izquierda empieza con playa cubierta de tarajes, continúa con barranca alta despoblada hasta una presa que hay para dirigir las aguas al molino, y termina con una barranca baja poblada de arbolado. En su mayor parte se compone el fondo de tierra, légamo y arena fina. En el principio de esta tabla entra por su izquierda el rio Corbones; como á su mitad está situado sobre la barranca el pueblo de Guadajocillo, casi destruido, pues no existe mas que la iglesia y algunas casas derruidas; por bajo del pueblo hay dos pequeños regajos de aluvion, y despues está situada la barca de Alcolea, pasada la cual hay una presa de estacas y faginas.
9.	Su construccion es de piedra con estacas arriostradas y pilotaje.
0. Aquí concluye el torno Guadajocillo, del que empezó en la de las Peñas, número 136. Y el thalweg, cambiando la curva- lo mismo que el álveo, va próximamente por medio del cauce.	La derecha es escarpada, y la izquierda baja cubierta de tarajes. El fondo es de cascajo y algunos guijarros. Por la orilla derecha entran tres pequeños arroyos, y sobre la punta del alto de la barranca está situado el pueblo de Villanueva, abundante en minas de carbon de piedra.
1. Con tres sinuosidades va el thalweg, primero por medio cauce, luego contiguo á la orilla izquierda y finalmente aproxi- ose á la derecha.	La márgen derecha es una playa arenisca con tarajes, y la izquierda una barranca. El fondo es de arena y tierrra. Al principio de esta tabla hay una barca de pasaje, y al fin una presa de un molino arruinado. Por la derecha entra el arroyo Gualapagar, procedente de la sierra y muy torrentoso.
. Dos islotes dividen al rio en tres brazos, y el thalweg toma de la derecha; luego otros dos le vuelven á dividir en lo mis- se va por el de enmedio.	Ambas márgenes son barrancas: la derecha despoblada, y la izquierda con tarajes. El fondo es de cascajo y guijarros. En esta chorrera hay un molino destruido y algunos islotes: tiene cinco saltos y una molineta con dos piedras.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					234.273		156,58				258.283			
143	Tabla del Cortijo del Indiano.	68				6.193	izq.ª	1,96	116	273	1,42			5,67 — 8,67 — 2,17 8,50 — 9,50 — 5,17 8,17 — 8,83 — 9,17 10,50 — 9,83 — 5,83 4,00 — 3,33	10,50
144	Chorrera del Retorno.		50			1.764	id.	1,80				7.937		2,17 — 1,50 — 7,50	7,50
145	Tabla de la Ribera del Huesna.	69				21.532	id.	3,87	117 118 119	397 400 483	1,08 1,00	6.930 9.912 9.130		8,08 — 11,75 — 13,08 11,42 — 10,58 — 9,42 10,58 — 9,42 — 13,08 12,42 — 15,42 — 19,75 12,75 — 9,75 — 5,75 4,25 — 4,75 — 2,75 4,08 — 5,75 — 7,08 4,42 — 3,75 — 2,75 6,08 — 6,42 — 5,42 5,33 — 6,42 — 6,17 7,58 — 11,42 — 9,25 9,08 — 7,42 — 7,08 5,25 — 3,73 — 2,92 3,75 — 7,92 — 8,00 6,75 — 6,00 — 9,25 5,75 — 8,92 — 13,08 10,42 — 11,92 — 17,75 15,42 — 13,75 — 20,42 8,75 — 6,08 — 4,75 4,58 — 4,92 — 1,42 1,92	20,42
146	Chorrera de Pilo-barrera.		51			1.700	id.	2,88			5,33			1,08 — 0,42 — 0,92 1,08 — 3,42	3,42
147	Tabla de los Caños.	70				7.110	id.	4,67	120	458	0,67			5,25 — 4,92 — 6,92 5,92 — 12,25 — 14,92 12,08 — 8,25 — 8,25 18,25 — 16,25 — 14,92 15,58 — 12,25 — 9,58 6,92 — 6,25 — 3,42 4,25	18,25
						292.572		171,76				292.212			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Con una curva suave que vuelve su convexidad lo mismo a del álveo hácia la izquierda, va el thalweg aproximándose re á esta orilla, salva una tortuosidad que le desvía de ella.	Las dos márgenes son como las de la chorrera anterior. El fondo es de arena, tierra y légamo. En esta tabla está la barca de Tocina para pasar á Cantillana.
Va por medio del cauce.	Ambas márgenes son escarpadas, y el fondo todo de cascajo.
Continúa casi lo mismo con algunas sinuosidades.	Las dos están formadas por barrancas: la derecha con tarajes, y la izquierda desnuda. Al fin de esta tabla hay un barquete para pasar á un olivar de la orilla derecha.
Id.	La derecha es una playa con tarajes; la izquierda una barranca bastante elevada, y el fondo de arena gruesa y tierra hácia la orilla izquierda.
Con varias sinuosidades se aproxima mas á la orilla izquier- á la derecha.	Al principio la márgen derecha es una playa con tarajes, y despues una barranca algo elevada; la de la izquierda es al reves. El fondo es en general de tierra, arena y algun cascajo. Por la izquierda entra en esta tabla el arroyo Garciperez; y por bajo de los Cortijos de los Caños hay un barquete de paso para Cantillana.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS. EN EL THALWEG.	Máx[illegible]
	Sumas anteriores. .					292.572		171,76				292.212			
148	Vado de los Cortijos de Cantillana.			18		2.150	der.ª	0,94			3,75			3,92 — 4,25 — 4,42 4,25	4,[illegible]
												6.000			
149	Tabla de los tornos de Cantillana.	71				8.450	id.	1,68	121	490	2,17			2,83 — 2,17 — 4,50 3,17 — 6,17 — 4,17 3,83 — 2,50 — 4,25 3,25 — 2,50 — 2,50 4,17 — 3,50 — 6,17 6,17 — 3,50 — 2,33 1,83 — 6,83 — 9,50 6,17 — 6,83 — 6,83 9,83 — 11,17 — 14,50 12,17	14,5[illegible]
												4.950			
									122	304	1,58				
150	Chorrera de los islotes del torno de Cantillana.		52			6.250	id.	4,10						8,00 — 9,67 — 8,00 5,67 — 3,33 — 3,33 1,33 — 0,67 — 1,33 0,67 — 1,00 — 2,33 1,33 — 1,33 — 2,67	9,6[illegible]
												9.600			
151	Tabla de la barca de Cantillana y Ribera del Viar.	72				14.993	id.	2,45	123	436				4,00 — 12,00 — 5,67 6,67 — 21,67 — 17,67 7,83 — 6,67 — 6,00 5,83 — 7,50 — 7,17 6,67 — 12,83 — 11,67 13,33 — 12,33 — 14,50 11,00 — 8,50 — 8,33 8,00 — 7,50 — 6,83 4,67 — 4,00 — 2.67 5,00 — 3,50 — 4,50 4,33 — 5,00 — 6,00 6,83 — 7,00 — 6,50 6,17 — 4,83 — 3,83	21,6[illegible]
												8.916			
									124	588	1,25				
152	Tabla del Plantinar.	73				3.740	id.	2,85						1,17 — 3,83 — 4,17 3,50 — 4,00 — 6,33 8,00 — 8,00 — 7,67 6,17 — 4,17 — 3,83 3,67 — 2,00 — 1,00	8,[illegible]
						328.155		183,78				321.678			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Va por medio del cauce.	Las dos márgenes son bajas con algunos tarajes, y el fondo de cascajo y arena.
En esta tabla forma el rio un violento recodo, volviendo su ...xidad hácia la izquierda. Al principio de ella se encuentra un ...que, dividiendo el rio en dos brazos, el thalweg va por el de ...echa; luego aparecen otros dos, el uno bastante considerable, ...el toma por el de enmedio de los tres en que queda dividido el ...despues sigue aproximándose á la orilla izquierda.	Ambas son escarpadas, y el fondo de arena y cascajo menudo.
Empieza otro torno en sentido inverso, mucho mas grande ...l anterior, y á la entrada de la chorrera hay un islote que, dividiendo al rio en dos brazos, el thalweg va por el de la izquierda, que ...mayor. A poco mas de 300 piés de este islote se encuentra otro ...nos 2000 de longitud, y á la derecha de él otros dos seguidos; ...a pues el rio dividido en tres brazos, y el thalweg va por el de la ...ha.	Esta chorrera, que como queda indicado se divide en varios brazos, tiene su márgen derecha, al principio baja con tarajes y despues escarpada y desnuda, y la izquierda la forma una barranca elevada. El fondo es cascajoso con guijarros de diferentes gruesos.
Empieza el thalweg en esta tabla lo mismo que el álveo, con ...urva algo violenta convexa hácia la derecha, y se aproxima mas ...orilla. Despues continúa formando varias sinuosidades y al fi...e la tabla pasa á acercarse á la orilla opuesta; dando fin al tor...e empezó en la chorrera anterior.	La derecha es baja hasta el Viar, y despues escarpada; y la izquierda es una barranca elevada. En el fondo hay á las inmediaciones de Cantillana cuajados y algunas ruinas de edificios; á la salida del Viar se encuentra cascajo con guijarros, y el resto es leganoso.
Un grande islote de cerca de 2000 piés de longitud divide el ...rimero en dos brazos y el thalweg va por el de la derecha que ...mayor, y luego presentándose otro, queda aquel dividido en ...y este sigue por el de enmedio que lleva casi todas las aguas. ...es continúa por enmedio del cauce.	Las dos márgenes son escarpadas de poca elevacion. En el brazo izquierdo de esta tabla desemboca el rio viejo que solo lleva aguas en las grandes avenidas, y en el mismo se hallan las ruinas de una molineta. El fondo es de cascajo y tierras, y al final de la tabla hay un vado.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Distancia entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					328.155		183,78				321.678			
153	Tabla de la barca de Villaverde.	74				5.250	der.ª	0,83	125	410	1,58	8.937		3,00 — 9,17 — 8,33 7,33 — 7,00 — 5,00 4,00 — 5,33 — 6,17 6,67 — 10,33 — 9,67 8,17 — 8,67 — 6,50 6,33 — 7,17 — 7,17 6,67 — 5,50 — 2,17	10,3[illegible]
154	Chorrera de los Piñonates.		53			4.150	id.	4,02				11.950		1.67 — 2,00 — 1,67 7,00 — 3,50 — 6,17 0,67 — 0,33 — 2,00 2,33 — 2,50 — 3,00 3,50	7,0[illegible]
155	Tabla de los Piñonates.	75				4.200	id.	0,36						7,67 — 11,67 — 15,33 12,33 — 11,83 — 12,33 11,50 — 9,17 — 10,00 6,83 — 4,67 — 8,17 10,83 — 3,67 — 4,50 4,67 — 4,67 — 5,33 3,17	15,3[illegible]
	Punto B, principio de la Chorrera de los Cañuelos.								B						
	PROVINCIA DE SEVILLA. Distancia del vado del Retortillo al punto B, medida por las márgenes del rio.					341.755		188,99				342.565			
	PROVINCIA DE CÓRDOBA. Distancia del punto A al vado del Retortillo. . .					253.648		154,74				255.363			
												597.928			
	Distancia total entre A y B.					595.403		343,73				595.403			

Que equivalen á 29 leguas y 15.403 piés.

Distancia. 2.525

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
153. Sigue por enmedio del cauce, dando principio á un recodo convexo hácia la izquierda.	Ambas márgenes son bajas; la derecha desnuda y la izquierda con tarajes, y el fondo lo mismo que el anterior.
154. Convexo tambien hácia la izquierda, lo mismo que el álveo, va al principio por enmedio del cauce, y luego, encontrándose un islote de unos 2000 pies de longitud, toma el brazo de la derecha.	La márgen derecha es una playa con tarajes y la izquierda una barranca elevada; pero las dos llenas de cuajados de que tambien abunda el fondo, el cual es de cascajo.
155. Va próximamente por enmedio del cauce, y concluye el torno que empezó en la tabla de Villaverde, núm. 153.	La márgen derecha es baja con tarajes: la izquierda una barranca alta al principio con arbolado y despues desnuda. El fondo es de arena y cascajo con algunas tierras.



Algunas observaciones para la mejor inteligencia del estado.

Los bajos se echarán de ménos en el estado que antecede; pero debe atenderse, que durante las aguas bajas en esta parte del rio, se convierten en pequeñas chorreras. Estas por lo comun son bajos cuando las aguas crecen, si no se entumece sensiblemente la superficie; y lo mismo sucede á la mayor parte de los vados, que en general son verdaderos bajos, porque muy raras veces presentan aquella circunstancia, pues la clase de fondo y la tranquilidad de su corriente son las cualidades que los distinguen de las chorreras. Así, por ejemplo, en la tabla del Rincon se notan tres pequeñas chorreras, que aumentando las aguas, serán probablemente tres bajos; cuyo cambio, fácil de conocer en la superficie de la corriente, no ha sido posible examinar respecto á las chorreras y vados que se indican en el estado.

Tambien se ha usado la palabra alemana *thalweg,* adoptada en el dia por todos los ingenieros de Europa, para significar la línea de mayor fondo del álveo : entre los marinos se conoce esta línea por *canal navegable del rio,* á imitacion de lo que se practica en los puertos.

La medida y nivelacion se han hecho por las márgenes del rio : si la última se hubiese ejecutado sobre el thalweg, hubiera exigido costosos medios de ejecucion, y su progreso hubiera sido muy lento : de tal modo, que en todo el tiempo empleado en el reconocimiento, apénas hubieran podido nivelarse un corto número de leguas; bien que este medio conviene mas á los trabajos de rio hechos en toda regla.

Se determinó practicar dos nivelaciones : una de marca á marca, referida al nivel de las aguas bajas en la seccion correspondiente; y la otra entre el principio y fin de cada tabla, chorrera ó vado : la primera debió ejecutarse ántes, porque asegura la posicion de las secciones trasversales para formar el perfil longitudinal, miéntras que la segunda debia servir para llenar los intermedios entre seccion y seccion; solo hubo tiempo para llevar á efecto una de estas nivelaciones. En la provincia de Sevilla se hizo la segunda, y por eso se observará en el estado que no hay en este punto la debida uniformidad, si bien están ligadas las nivelaciones de ambas provincias en la seccion 86 de la confluencia del arroyo Retortillo con el Guadalquivir; el resultado final

que da la suma de las dos, expresa la diferencia de nivel de los puntos extremos.

Los niveles de anteojo de que se ha hecho uso, son de un diámetro menor que los de Chezy y Througton ; carecen de la exactitud que tienen los que se construyen exprofeso para las nivelaciones de los canales y rios ; y sin embargo de esto, la nivelacion se ha ejecutado con esmero, despues de hecha la verificacion y rectificacion de los instrumentos. De cualquiera manera, para que esta operacion ofrezca la seguridad debida, es indispensable completar las nivelaciones acordadas en cada provincia ; y por último, hacer otra de verificacion entre los puntos extremos, que pase por los intermedios mas importantes.

Extension del rio que no se ha podido reconocer.

El estado comprende hasta el principio de la chorrera de los Cañuelos, punto en que se suspendió la medida y nivelacion, tomando la seccion 126 en la confrontacion del cortijo de Pedro Espiga, como una legua y media ántes de Alcalá del Rio. Desde el punto indicado al puente de Sevilla, tiene el rio de extension segun el plano del Sr. de Larramendi, ciento veinte un mil seiscientos ochenta y seis piés, ó seis leguas y mil seiscientos ochenta y seis piés, que es lo que resta para completar las operaciones del reconocimiento. Con el fin de suplir esta falta dando alguna idea de las sondas y demas particularidades de esta línea, copiaré á continuacion una parte del reconocimiento entre Sevilla y Cantillana, practicado por el Brigadier de ingenieros D. Manuel Bayo, en octubre de 1824, que puede llenar muy bien el objeto, miéntras no se determine la conclusion del que nos ocupa.

Parte del reconocimiento del Brigadier Bayo, que comprende desde el puente de Sevilla hasta el principio de la chorrera de los Cañuelos.

«Habiendo hecho un reconocimiento en el rio desde esta ciu»dad á Cantillana, conforme á lo acordado en junta de gobierno »de la compañía del Guadalquivir, regresé á esta el dia 21 ; y »para mayor claridad de lo que voy á decir, acompaño un plano »en que se manifiesta, así el curso del rio, como los vados y ba»jos que entorpecen su mas expedita navegacion.»

«Salí de Sevilla con dos horas de creciente, y hasta Cartuja en»contré un fondo de diez á once piés. Desde Cartuja al frente de »la puerta de la Barqueta era diferente ; pero el mínimo fué de

»cuatro y medio, y el máximo de nueve. Desde este punto hasta »la huerta de los Muñoces, va siempre el canal navegable por la »orilla derecha. En este tramo hay un fondo de once á diez y seis »piés. Al llegar á la punta de la huerta se pasa á la orilla izquier»da. Frente á esta punta, hay una estacada para pesca que atraviesa »el rio en todo su ancho, y tiene boquete para el paso de las em»barcaciones. Sigue el rio con mucho fondo, ó por mejor decir, »no se encontró fondo con la sonda de diez y ocho piés. Por esta »parte está con el ancho conveniente, que es casi igual al que »tiene por el puente de Triana. En los tramos anteriores tenia de»masiado ancho. Pasada la huerta de los Muñoces, sigue la del »Alamillo. Al terminarse esta, y á poca distancia, hay una punta »que entra bastante en el rio. Pasada esta punta, se pasa otra vez »á la orilla derecha para buscar el canal navegable y el camino de »sirga. Al atravesar el rio, se encontraron de cuatro y medio á »diez y seis piés de fondo. Sigue hasta la ribera de Huelva con »siete á nueve piés de agua. Desde cerca de esta ribera va el ca»nal navegable por el centro, donde hay diez piés, pero á poco »tiempo se inclina otra vez á la derecha. Poco ántes de la barca de »la Algaba, solo se encontraron cuatro y medio piés de agua, y »era ya cerca de la plea mar; pero en seguida habia siete y nue»ve piés de fondo hasta muy próximo á la barca, que dió la son»da cuatro, cinco y siete piés de agua. Pasada la barca aumentó »hasta catorce. Como cuatrocientas varas ántes de llegar á Ma»jaloba, hay otra estacada de pesca que artaviesa el rio, y des»pues se encuentra el bajo de Magaña, que en baja marea solo »tiene diez y seis pulgadas de fondo. Cuando lo pasé tenia tres »piés. Antes de llegar á Majaloba, y frente á la huerta de Lebre»na, hay una punta en la márgen derecha, donde han construido »los vecinos de la Algaba para defender sus tierras, dos diques »endebles con faginas, cestones y estacas: el uno tendrá de cua»renta á cuarenta y cinco varas, y el otro doble longitud; aquí »pasa el canal á la orilla izquierda por la huerta de Lebrena. »Frente á Majaloba dió la sonda de cinco á siete y medio piés de »agua; pero un poco mas adelante del arroyo Monasa, se encon»traron quince piés, y despues no se halló fondo con la sonda de »seis varas, yendo el canal navegable por el centro del rio: des-

»pues pasa á la orilla derecha y disminuye el fondo hasta cinco »piés, frente á una arboleda que hay en dicha orilla : en seguida »aumenta hasta ocho, nueve y diez piés de agua. Al llegar fren»te á la huerta de San Salvador, se pasa á la orilla izquierda á »buscar el derrotero, y en este paso se encuentran cuatro y cin»co piés de agua ; despues sigue á seis hasta terminar una espe»cie de ancon ó herradura que hay junto á dicha huerta ; entón»ces se pasa otra vez á la orilla derecha, y en esta travesía habia »de cuatro á cinco piés de agua. Un poco mas adelante de la boca »del arroyo de los Herreros, hay otra estacada de pesca y sobre»salen mucho las estacas sobre la superficie del agua. A poco »tiempo se encuentra el bajo de Doña Luisa, que tiene en baja »mar catorce pulgadas de agua ; cuando le pasamos tenia de dos »á dos y medio piés. Hasta aquí llega la marea, y solo en los bo»tamentos pasa hasta Alcalá, donde cesa el fondo de limo y con»tinúa el de cascajo ó guijarros, como señal evidente que el rio »empieza á tener las propiedades de los rios-torrentes.»

«A poco tiempo hay otra estacada de pesca, é inmediato á ella »está el bajo de la huerta del Menor ; en seguida, y acercándose »á Alcalá está el vado de Cascajal. Es cosa rara que teniendo aquí »muy poca anchura el rio haya este vado. A poca distancia de Al»calá hay otra estacada de pesca, y á no mucha distancia un is»lote con otra estacada, y el vado de las Playas, que tiene dos »piés de agua; luego sigue el de Robles que tiene el mismo fondo. »Ya se dijo que la marea no pasa de Alcalá, y así, para inteligen»cia del sondeo debo advertir, que el rio tenia en esta época de »otoño, despues de haber llovido, ocho pulgadas mas de agua »que en el rigor del verano.»

«Despues se encuentra el vado de la Lobera, donde hay de »dos á dos y medio piés de fondo : en seguida se pasa otra es»tacada vieja; y navegando un poco se llega al bajo que llaman »de la obra. Esta obra es un revestimiento de estacas y faginas »que los ribereños han construido en la orilla izquierda para de»fenderla, en un seno por donde el rio indicaba querer introdu»cirse en las arriadas. Tendrá ciento cuarenta varas de largo. Al »terminar este paso hay otro bajo llamado de la punta de la obra, »que tiene de dos á dos y medio piés de agua. Luego se pasa un

»islote donde hay dos y medio y tres piés de agua, y ántes de »llegar al bajo del Cerrado de Vazquez se encuentran cuatro piés. »Este último bajo tiene dos piés de fondo, se pasa pronto. Fren»te al plantinar del desmonte, por donde despues se pasa, hay »solo de dos y medio á tres piés de agua; pero delante del »arroyo de la corriente de Don Fernando hay de tres á cuatro piés; »despues va aumentando hasta diez piés, que tiene frente al ar»royo de Brenes. A poco tiempo se encuentra el bajo de este »nombre, que tiene de uno y medio á dos piés de profundidad. »Despues hay unos islotes, y da la sonda cuatro piés de agua; »en seguida se pasa, no muy cómodamente, el vado de Baraona, »por ser algo largo: su fondo es de dos á dos y medio piés; »pero el que sigue, que es el vado de la piedra gorda, que solo »tiene uno y medio á dos piés de agua, se pasa pronto. A poco »tiempo viene el vado del álamo de Pedro Espiga con dos piés »escasos de agua; luego se encuentra una estacada de pesca; »por su portillo habia cuatro piés de fondo; para venir á recaer »al vado del plantinar de Pedro Espiga, que tiene de quince á »diez y ocho pulgadas de agua. Continúa una tabla de navega»cion con buen fondo hasta encontrar el vado de la salida de los »cañuelos, que tiene de uno y medio á dos piés de fondo. Este »vado se pasa pronto. Los cañuelos se forman por tres islotes, »dos grandes y uno pequeño; se navega por el cañuelo de en»medio, y por eso no se ve la embocadura de siete arroyos. El »cañuelo de enmedio tiene de dos y medio á cuatro y medio piés »de fondo; su canal navegable será de mil doscientas varas.»

Necesidad de los planos para la mejor inteligencia de los datos, con una idea de los que se han formado.

No basta la manifestacion de los datos que se han indicado; para tener un conocimiento exacto de los diversos accidentes que hay en el curso del Guadalquivir, es indispensable el arreglo de planos que faciliten su inteligencia y presenten á un golpe de vista las circunstancias de cada localidad. La primera operacion que debe ponerse en práctica cuando se trata de conocer bien un rio, es el levantamiento del plano geométrico con las sondas, perfiles y demas datos indispensables para hacer las combinaciones que exigen los proyectos de las obras. Como en la órden se mandaba un reconocimiento con operaciones, se pre-

vino en el artículo primero de la instruccion que sirviese el plano levantado por el Sr. D. José Agustin de Larramendi, con el fin de evitar un trabajo que por sí solo hubiera absorbido la mayor parte del tiempo empleado; este plano, que se formó para el proyecto del canal lateral, carecia de una multitud de detalles ajenos de su objeto, y de los que en el caso presente no era posible prescindir; estos se han añadido en el reconocimiento despues de hacer las convenientes rectificaciones en todos los puntos que mas lo necesitaban, porque habiendo trascurrido un período de mas de veinte y tres años desde que se levantó, ha habido grandes alteraciones en algunos parajes. Los planos que se han arreglado con estas precisas correcciones, si bien distan de la exactitud de un levantamiento geométrico, no por eso dejan de ser suficientes para señalar sobre ellos los datos mas esenciales del reconocimiento.

El plano general, formado sobre el reducido que el Sr. de Larramendi tuvo la bondad de facilitar confidencialmente, manifiesta el curso del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla en escala pequeña; sirve ademas de cuadro de reunion de los diez y siete trozos en que se ha dividido el rio para su estudio, con las correspondientes líneas de separacion. Tambien se indica el número de cada trozo y el del plano en que va representado, con el fin de poder encontrar cómodamente el trozo que quiera examinarse, y observar su relacion con los inmediatos.

Los planos particulares ó de detalle contienen los pormenores de los trozos hasta el diez y seis inclusive : el primero se ha construido en escala de $\frac{1}{5.000}$, y los restantes de $\frac{1}{10.000}$. Todos debieran haberse ejecutado en la primera escala, que se adoptó por via de ensayo y para expresar mejor los muchos detalles que aquel contiene. El aumento á $\frac{1}{5.000}$ del plano entregado por la Direccion, que á pesar de las rectificaciones no podia ofrecer toda la confianza debida, hubiera empeñado en un trabajo largo, cuya consideracion hizo preferir la escala de $\frac{1}{10.000}$ como un término medio, en la necesidad de tener que adoptar mayor escala para poder expresar los accidentes que interesan á la navegacion. Trazadas las secciones trasversales en su posicion sobre los trozos, quedaron determinados otros tantos puntos del thal-

weg, que unidos con los encontrados por el levantamiento de perímetros mojados ó por aproximacion, han servido para trazar la línea de thalweg: en ella están escritas las cotas de las sondas, que se ha procurado darlas equidistantes entre sí en cada tabla ó chorrera, debiendo advertir que como en algunas de estas no ha sido posible anotar todas las del estado sin que resultase confusion, se ha adoptado el medio de ponerlas alternadas; de modo que una sonda no acotada corresponde al punto medio de la porcion de thalweg comprendida entre las dos en que se encuentra. Los puntos del lecho menor de las secciones, unidos á los que se han fijado por separado, han permitido representarlo por líneas fuertes con bastante exactitud: tambien se da á conocer el lecho de las aguas altas, no habiéndose podido expresar el lecho mayor por la falta de datos y la grande extension que toman las aguas en las avenidas. Las márgenes se han dibujado con todos los accidentes mas indispensables al objeto, cuidando de evitar toda confusion.

Al trazar en los trozos las secciones trasversales, ha sido indispensable aumentar las ordenadas verticales en una escala veinte veces mayor que la del plano correspondiente; porque de otro modo no hubiera sido posible su representacion con la debida exactitud; y como han resultado bastante alteradas en sus formas, se ha creido conveniente construirlas en escala de $\frac{1}{300}$, para que las horizontales y verticales puedan tomarse cómodamente, con el fin de tener las verdaderas curvas de las secciones del álveo. Las 126 secciones trasversales que se han levantado forman 64 hojas.

El trozo 17 está sacado del plano que el Sr. Bayo acompañó á su reconocimiento: es copia del que levantó el Sr. de Larramendi, con el aumento de los bajos y vados que existen entre Sevilla y Cantillana.

Breve descripcion del terreno que forma la vega baja del Guadalquivir.

Antes de presentar las consecuencias que arrojan de sí todos los datos adquiridos, haré algunas consideraciones relativas á la naturaleza del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla. La parte inferior de la cuenca en que corre este rio, está llena de terreno de acarreo, formado, por lo que ha podido reconocerse, de ca-

pas de cantos rodados ó de guijo, alternadas con otras de tierra ó arena, cubierto por una gruesa capa de terreno de aluvion compuesto de arcilla y arena fina que constituye la superficie de la vega baja. Esta forma una zona de anchura muy desigual en el sentido del curso del rio, que cubren las avenidas casi en su totalidad : en ella deponen las turbias que van levantando sucesivamente este terreno con mucha lentitud. Por la derecha del rio, las faldas de Sierra-Morena limitan esta zona, terminando en el mismo alguno de sus estribos; por la izquierda se presentan terrenos de alguna elevacion intermediados de extensas vegas por donde corren los rios y arroyos que el Guadalquivir recibe por este lado; la cuenca del Jenil se extiende hasta la divisoria de aguas de Sierra Nevada, en que este rio tiene su nacimiento.

Idea del lecho y de sus variaciones.

El lecho del Guadalquivir, abierto en el terreno que dejo indicado, experimenta variaciones continuas : en medio de esta variabilidad las márgenes y el fondo ceden segun los principios reconocidos en la teoría de las aguas corrientes, salvas muy cortas excepciones; las sinuosidades del curso de este rio se componen en consecuencia de curvas suaves sin irregularidad en sus curvaturas, formando tornos bien desenvueltos y rara vez recodos bruscos. Es muy frecuente en las variaciones de lecho descubrir ruinas de presas y otros indicios que prueban haber ocupado el rio anteriormente aquel sitio, yendo el fondo de su lecho mas bajo que en el dia. Todo induce á creer que el Guadalquivir desde los tiempos mas remotos no hace mas que variar de lecho, recorriendo una parte de la zona que forma la vega baja. No es difícil explicar esta variacion : tan pronto como el lecho no sigue la línea recta, para lo cual basta el obstáculo ó accidente mas insignificante, toma la línea curva; entónces la márgen cóncava queda cortada casi verticalmente; el thalweg se aproxima á ella; las socavaciones y desprendimientos se suceden con frecuencia, de donde resulta que va avanzando hasta que encuentra un terreno de consistencia : así sucede en el Picacho, barranco de los Ciegos, barranco de Guadajocillo, frente de Alcolea y otros parajes. La márgen convexa forma por lo general una superficie poco inclinada que recibe los aterramien-

tos; su disposicion la hace mas resistente y mas propia para la vejetacion que contribuye á consolidarla; avanza ganando terreno, paralelamente á la cóncava, al paso que esta lo pierde; hasta que llega al término del cual no puede pasar.

Ley que siguen las curvas de los tornos en sus movimientos, y modificaciones que experimentan en algunos casos.

La formacion de las curvas que acabamos de describir exige dos inflexiones ó cambios de curvatura, resultando de aquí, que en ambas orillas, las márgenes cóncavas y convexas alternan. Cuanto mas se separa del primitivo álveo la porcion de orilla convexa comprendida entre las inflexiones, tanto mas se aproximan las márgenes cóncavas que hay antes y despues de ellas: concluyen por reunirse y formar un nuevo lecho en que se establece una rápida corriente, quedando abandonado el antiguo, para despues volver al mismo trabajo.

Esta ley fijada por la naturaleza sufre modificaciones en circunstancias particulares, y de ellas vamos á presentar un ejemplo bien marcado del Guadalquivir. En el gran torno de Alcolea, la márgen cóncava que hay ántes del primer punto de inflexion no avanza, porque el terreno es consistente: la que hay despues del segundo tampoco, porque el remanso que forma la presa del molino lo impide; pero ya que por estos accidentes la naturaleza no ha podido establecer por dicho medio un nuevo lecho, ha empleado otro para romper directamente por el brazo denominado el Zairon. Examinemos cómo se ha verificado este rompimiento: ceñido el gran torno de Alcolea del modo expresado, no por eso dejan de cubrir las aguas de las avenidas la parte de vega baja comprendida por él: al desbordar del álveo, pierden de repente una gran parte de su velocidad, é inmediatamente deponen las materias mas gruesas que llevan en suspension, resultando el terreno contiguo á la márgen mas elevado que el resto: de modo, que las aguas corren á reunirse en los puntos bajos, llevando en suspension las materias ténues, propias de la velocidad conservada; y así han ido trabajando el terreno hasta que han abierto la madre del nuevo brazo; si por ella no corren ya todas las aguas del rio, se debe en gran parte á que la embocadura está formada por bancos de arcilla consistente con algunas masas de conglomerados de guijo grueso ó almendrilla, á que en el pais

dan el nombre de *cuajados* ó *piñonates*. La formacion de este nuevo brazo, que en el dia perjudica mucho al pueblo de Alcolea, puede evitarse empleando obras de arte con perseverancia; de otro modo la naturaleza completará su obra que ya tiene bastante adelantada.

Hay tornos en los cuales las márgenes convexas y cóncavas se encuentran formadas de barrancos igualmente escarpados, como sucede en la S que forma el rio entre el barranco de los Ciegos P. II. T. 2.º
y el arroyo Gualbacar, y tambien en el torno de Cantillana : á esta disposicion contribuye en gran parte la vegetacion unida á P. II. T. 17.º
porciones de terreno mas consistente ó á la mayor capacidad del álveo ; de donde resulta que las variaciones en estos parajes son muy lentas, y el estado del rio se aproxima algun tanto al régimen estable. En el torno de Cantillana hubo un rompimiento antiguo denominado rio viejo, en el dia se va cegando, pues la márgen en que tuvo su principio está bien consolidada por plantaciones, y el álveo del torno es de gran cabida.

Tablas, chorreras é islas.

El curso del rio está formado por tablas y chorreros ó chorreras, como sucede generalmente á todos los rios de fondo móvil y márgenes que pueden ser corroidas por las aguas. El número de tablas, en la parte reconocida, es de setenta y cinco ; el de las chorreras y vados setenta y uno. Las mayores tablas están formadas por las presas de los molinos entre tres mil ochocientos ochenta y veinte y cinco mil novecientos piés : las naturales entre quinientos y veinte un mil quinientos treinta y dos piés ; y las chorreras entre trescientos y ocho mil trescientos noventa piés. Las sondas sobre el thalweg van expresadas en el estado con la máxima y mínima de cada tabla, chorrera ó vado, donde se observa que hay algunos puntos en que la mayor profundidad consiste en algunas pulgadas.

La velocidad que adquieren las aguas en una chorrera la van perdiendo en la tabla inmediata, porque las causas retardatrices aumentan, hasta que vuelve á presentarse otra, y se repite el mismo efecto. Los materiales gruesos de acarreo se encuentran en el lecho de las choreras, miéntras que las tierras y léganos se hallan en las tablas; esto, que á primera vista parece una contradiccion, se explica de la manera siguiente : durante las ave-

nidas aquellos resbalan en las tablas sobre un fondo limoso llano y unido, expuestos á la accion de la corriente, que los arrastra con facilidad; miéntras que en las chorreras, no deteniéndose las arenas y tierras en razon á su mayor velocidad, las piedras están lavadas, y en sus intersticios engranan unas con otras, acomodándose de tal modo, que la corriente no puede vencer su resistencia. Los acarreos pedregosos provienen de los detritus de la sierra, y de los cantos rodados y guijarros que tiene el terreno en que el rio trabaja su lecho. La velocidad que se observa de cinco y seis piés en algunas chorreras, para una profundidad de agua que no excede de un pie, demuestra á qué punto llegará la impetuosidad de la corriente cuando las aguas subiesen de ocho á diez piés.

La menor pendiente está en las tablas, la mayor en las chorreras; la mayor profundidad y latitud en las primeras, la menor en las segundas, que es lo contrario de lo que se verifica en los rios propiamente tales : en ellos, á la mayor latitud corresponde ménos profundidad y aumento de pendiente, miéntras que en la menor se encuentra mas profundidad y disminucion de pendiente: en consecuencia, la parte del Guadalquivir de que nos ocupamos tiene todas las propiedades de un *rio-torrente*.

Las islas é islotes se encuentran en general en las chorreras; su situacion presenta diferencias, en algunos casos, de la que designan los principios de las aguas corrientes, si bien en otros está acorde con ellos : la naturaleza del álveo del Guadalquivir hace que estos principios en general se encuentren comprobados en su curso con muy lijeras excepciones, de la misma manera que los exponen los autores clásicos que han escrito sobre la materia.

El gran número de islas que hay en el curso del Guadalquivir produce otras tantas bifurcaciones en las aguas bajas, que son perjudiciales á la navegacion, porque dividen el rio en brazos, justamente en los parajes en que se encuentra menor profundidad de agua : es pues indispensable construir las obras necesarias para reducir el curso á un solo brazo cuando se acerquen á dicho estado, pues de lo contrario, á cada avenida resultarian alteraciones en el régimen, que en muchos casos inutilizarian la navegacion. No es posible individualizar en este momento las

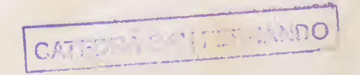
obras de que se trata : unas veces serán diques que cierren los brazos que deban cegarse; en otras diques concéntricos á las márgenes, ó espigones perpendiculares ú oblicuos á la corriente, etc. La clase de estas obras, así como su método de construccion y la eleccion de materiales, debe resultar del exámen de cada caso particular : lo único que puede asegurarse, atendida la grande altura que toman las aguas altas, es, que todas estas obras deben ser sumergibles, pues su efecto principal se produce en aguas bajas, y para esto no necesitan levantarse demasiado sobre el nivel de estas. En cuanto á los materiales de construccion, pueden ser en general los mas baratos, y de los que se tengan mas á mano, sin empeñarse en obras costosas; porque su éxito no es seguro, y rara vez, despues que se estudian sus efectos, dejan de adoptarse algunas adiciones y correcciones que contribuyan á llenar su objeto.

En la extension de quinientos noventa y cincomil cuatrocientros tres piés, medidos desde el punto señalado en el puente de Córdoba hasta el principio de la chorrera de los Cañuelos en que se suspendió la nivelacion y la medida, por las causas que ya hemos mencionado, se ha encontrado un desnivel de 343,73 piés; lo que da una pendiente media de 0,64 por 1.000. Pero esta pendiente no se encuentra uniformemente distribuida en el curso del rio : hay puntos en que es mucho mayor, y en otros menor, como sucede generalmente en las circunstancias tan variables que presenta la naturaleza, y puede observarse en el estado, bien se consideren los desniveles ó las velocidades ; cualesquiera de estos datos da una idea bastante aproximada de la regularidad con que la pendiente está distribuida.

Pendiente.

P. I Y II.

El terreno en que está abierto el lecho del Guadalquivir presenta muy pocos escollos; de modo, que cualquiera barca chata de fondo lijeramente arqueado, navega con facilidad aguas abajo, con solo el auxilio de la corriente; esta aumenta en los parajes de ménos fondo, cuya circunstancia ha hecho concebir lisonjeras esperanzas á los que no han considerado las dificultades de la subida. Las velocidades que hay en aguas bajas podrian



salvarse con trabajo; pero cuando se aproximan á altas, adquieren una velocidad considerable, en razon á que las causas retardatrices no aumentan si no son los perímetros mojados, miéntras que las masas crecen con las secciones, á lo cual se une la gran pendiente. Es tan notable este incremento de velocidad, que en casi todas las tablas se forman remolinos, y aun en las mas tranquilas en que están las barcas, su servicio se hace con sumo trabajo y dificultad, teniendo que abandonar las maromas en los aumentos de agua.

Si el rio pudiese despojarse, como algunos quieren, de los obstáculos que se oponen á su curso, y quedase como un canal, bien poca ó ninguna agua contendria en el verano por efecto de su pendiente: en el dia las tablas naturales y las artificiales que forman las presas retienen grandes masas de agua en el álveo, que contribuyen á dar al Guadalquivir el aspecto de un gran rio; á pesar de esto, si la navegacion quisiese asegurarse con una mediana regularidad, sería indispensable aumentar las presas para tener nuevas tablas de agua que la faciliten, haciendo desaparecer las chorreras ó vados que mas obstáculos puedan presentar en las aguas bajas.

El ejemplo que se cita de los Estados-Unidos de América, en que por rios de igual sonda que el Guadalquivir navegan barcos de hierro de pequeño calado, no es aplicable á nuestro caso, porque aquellos rios son de pequeña pendiente, y en lo general las crecidas no son tan impetuosas; es un error muy vulgar suponer que la dificultad de la navegacion del Guadalquivir consiste en la falta de fondo, cuando en realidad donde está es en la pendiente. Tambien se dirá, y es cierto, que hay rios navegables en Europa de velocidades análogas á las del Guadalquivir, pero el caudal de aguas es mucho mayor; poca agua y poca pendiente permiten la navegacion de un rio de un modo relativo á estas circunstancias: lo mismo sucede á la mucha agua con mucha pendiente; pero el caso del Guadalquivir, de poca agua y mucha pendiente, es mas desfavorable que aquellos, y de los que exigen por necesidad para el establecimiento de la navegacion, obras de arte muy costosas.

Puede sentarse, como un dato que no es exagerado, la pen-

diente de uno por cuatro mil, ó sea 0,25 por 1.000, como la media que deben tener los rios para ser cómodamente navegables; y aun algunos autores la hacen bajar hasta uno por cinco mil. Siendo la del Guadalquivir, en la parte reconocida, de 0,64 por 1.000 piés, se ve que naturalmente no es navegable, si no se construyen obras de arte que modifiquen en cierto modo su pendiente: estas obras son presas con puertos ó exclusas para el paso de los barcos; y segun la naturaleza del lecho del Guadalquivir, casi todas exigen fundacion mas ó ménos perfecta, so pena de exponerlas á frecuentes ruinas.

Tambien se ha observado en el sondeo del reconocimiento, que hay puntos del thalweg donde se notan grandes depresiones en el lecho, presentando sondas de treinta y cuatro piés, y en la inmediacion de alguna hubo puntos en que no se encontró fondo á los cuarenta; parece probable que estas grandes depresiones se hallen formadas de sumideros sostenidos por corrientes subterráneas mas ó ménos considerables, que arrastran las materias de las turbias é impiden que el fondo tome la forma que le conviene, atendido el movimiento de las aguas y la clase de terreno en que está abierto el lecho. No sería extraño que al construir nuevas presas aparaciesen en sus tablas, donde permanece estacionaria una gran masa de agua, depresiones que disminuyesen el caudal del rio. Muy importante sería poner en claro este hecho, pero como para hacerlo con la certeza que corresponde era indispensable aforar las aguas con la mayor exactitud, ántes y despues de la depresion, y esto exigia mucho tiempo, no fué posible poner en práctica esta averiguacion.

Consideraciones sobre las presas de nueva construccion.

Las presas deben irse situando en sentido inverso; es decir, de Sevilla á Córdoba, y en el mismo órden debe procederse á su construccion; á fin de que en el caso de suspension de trabajos los que se hayan ejecutado no sean perdidos para que la línea navegable se extienda con la continuidad conveniente. Como el reconocimiento no se ha terminado por las causas manifestadas anteriormente, no ha sido posible dar una razon cierta del número, ni dedicarse al detenido exámen que cada localidad hubiera exigido; lo que desde luego puede asegurarse, ademas de

las indicaciones que dejamos hechas sobre su fundacion, es que casi todas necesitarán trabas artificiales y diques, con el fin de que el rio no las rodee en las avenidas, con riesgo de variacion de lecho. Sin embargo de todo, para cumplir con la órden y poder dar alguna idea del coste de estas obras, determinaré el número de ellas de un modo aproximado, prescindiendo del exámen de las alturas y de sus perfiles, por ser puntos muy difíciles de fijar, aun con todos los datos necesarios al efecto.

Muy conveniente sería que la navegacion se continuase hasta la tabla de aguas que baña el murallon de Córdoba últimamente construido; pero atendiendo á las dificultades que ofrece el paso del puente y las presas, con los demas obstáculos que hay en su inmediacion, supondré que la navegacion no pasa de la Alameda del Obispo, ó sea del extremo de la tabla que forma la presa del molino de Casillas, que dista de la puerta del puente de Córdoba cuatro mil setecientos cuarenta y dos piés. En este supuesto designaré las nuevas presas, sin fijar sitio determinado, empezando por la parte baja. Antes de Alcalá del Rio, hácia el punto en que hacen sentir sus efectos las mareas muertas, debe colocarse una; dos entre Alcalá y Cantillana; una entre este último pueblo y la presa del molino de Alcolea; otra entre esta y la del molino de Lora; dos entre esta y las presas de los molinos de Posadas, y finalmente cuatro desde aquí á la del molino de Casillas. En todo forman diez y seis presas de nueva construccion por lo ménos, y siete de las existentes, que sería necesario componer y preparar con exclusas ó puertos para el paso de los barcos.

Segun las observaciones de los autores mas acreditados, cuando las presas no pasan de diez á quince piés de altura, apénas producen en las avenidas una lijera alteracion en la superficie de las aguas; bajo cuyo aspecto las presas de esta elevacion no presentarán grandes inconvenientes. En las márgenes formadas por barrancas habria desprendimientos, que sería indispensable precaver con desmontes y plantaciones convenientes, poniendo asimismo en práctica estos medios en la mayor parte del rio para asegurar su álveo.

Plantaciones.

Muchas son las especies de árboles que pueden plantarse en

las orillas del Guadalquivir ; todas las que se conocen en los paseos y jardines de Sevilla pueden aplicarse sin ningun inconveniente hasta Córdoba. Entre los arbustos merecen distinguirse la mimbrera comun y el taray (en Andalucía taraje) : este, conocido por los botánicos con el nombre de *thamarix gallica* de Linneo, se encuentra con mucha frecuencia, y espontaneamente ha consolidado las márgenes de las partes en que el rio tiene un régimen mas permanente, cuya circunstancia prueba el gran partido que el arte puede sacar de este arbusto, que se multiplica prodigiosamente. Sus raices son muy ramosas y se entrelazan, formando un tejido que da al terreno grande consistencia; pueden formarse matorrales espesos, y en nada impide la proximidad de las plantas para su lozana vegetacion, cualidad ventajosa para la preservacion de la superficie del terreno en que se hagan las plantaciones. Su altura es de cinco á diez piés cuando crece libremente, pero por medio de talas ó cortes hechos con inteligencia, podrá sostenerse á la altura que convenga. Las ramas de los tarajes y mimbreras, que se corten para facilitar la sirga, tendrán una aplicacion muy ventajosa en la construccion de faginas, zarzos, cestones, etc. que se empleen en las obras del rio.

Habrá dificultades para establecer los caminos de sirga y sirgaderos, y no podrán tenerse al pronto sino con mucha imperfeccion ; es casi imposible llevarlos siempre por una márgen, y para establecerlos en algunos parajes hay que empeñarse en muchos gastos, sin tener posibilidad de darles la altura conveniente. De cualquiera manera, es preciso contar que han de ser sumergibles en las avenidas, y lo mismo se ha de entender respecto á las esclusas, trabas y algunos diques : lo mas que puede exigirse de estas obras, atendida la grande altura de las aguas extraordinarias, es que sirvan en aguas altas, pero tan pronto como el nivel se levante sobre ellas la navegacion debe cesar, quedando las obras sumergidas. Caminos de sirga.

El conocimiento de estas aguas, sin la presencia de una avenida, se hubiera tomado por tradicion; cuyo medio, aunque se Aguas extraordinarias.

adopte con discernimiento, da siempre un resultado erróneo. En Sevilla se encuentran algunas lápidas de las mayores riadas, y en casi todos los pueblos se conserva memoria de los puntos adonde el agua llegó : tambien los prácticos han designado puntos en la vega, que á la simple vista han ofrecido contradicciones difíciles de arreglar. Sin embargo, se ha tomado la seccion del lecho mayor donde hubo confianza en el acierto, sin hacer, por falta de tiempo, un estudio completo con las correspondientes nivelaciones y la detencion que merecia, dejándolo para el caso en que se determine la conclusion del reconocimiento, ó se emprendan trabajos mas en regla. Puede asegurarse que en algunos puntos se levanta el nivel de las avenidas sobre las aguas bajas de veinte á treinta piés, y aun hay algunos en que suben hasta cuarenta ó cincuenta, segun las circunstancias locales.

Esclusas.

La grande altura que toman las aguas en las avenidas impide la adopcion de las esclusas laterales del rio; las cuales, no pudiendo ser sumergibles porque se inutilizarian á cada avenida, habria que rodearlas de diques muy elevados y puertas de grande altura, cuyos inconvenientes son fáciles de conocer : no queda pues otro recurso para el caso en que las esclusas se empleen, que adoptarlas colocadas en las presas, debiendo ser sumergibles en las avenidas.

Limpia.

Tambien seria preciso adquirir algunas dragas, ó emplear barcos con compuertas movibles, ú otros aparatos que dirigiesen la corriente de las aguas en términos, que se pudiesen limpiar algunos bajos ó aumentar el fondo luego que estuviesen construidas las presas; pues que llegado este caso, la limpia puede ser ventajosa respecto á que, por medio de las presas, el régimen del rio ha tenido una alteracion favorable para la conservacion de este trabajo. Empeñarse en limpias en el Guadalquivir sin aquel indispensable requisito lo considero inútil, y bien pronto la naturaleza repondria su obra burlando los esfuerzos del arte.

Aforo del caudal de aguas.

Se ha hecho la medida de las aguas del Guadalquivir en las secciones 75, 82 y 83, ántes de la confluencia del Jenil, dando

por resultado en la primera mil doscientos ochenta y tres piés cúbicos por 1"; en la segunda mil ciento cuatro, y para la tercera mil ochenta y siete; de donde puede sacarse un término medio de mil ciento veinte y cuatro piés cúbicos para el caudal de aguas de este paraje; despues del Jenil se verificó tambien la medida en las secciones 88, 90 y 91, encontrándose en la primera mil doscientos cuatro, en la segunda mil quinientos sesenta, y en la tercera mil ochocientos diez y siete : estos resultados no se prestan á que pueda tomarse un término medio, mucho mas si se atiende á que por el Jenil corren quinientos cincuenta y dos piés cúbicos, que unidos al término medio anterior, componen un total de mil seiscientos setenta y seis, que debia igualar con la medida ejecutada en la seccion 88; y por el contrario resulta una diferencia por defecto de cuatrocientos setenta y dos piés cúbicos. Esta irregularidad puede explicarse por la observacion hecha anteriormente sobre las filtraciones subterráneas de las presas : con efecto, en la seccion 90, despues de la presa de Peñaflor, el caudal de aguas aumenta; y por último, en la seccion 91 ya se presenta con un exceso de ciento cincuenta y un piés cúbicos, que puede provenir en gran parte de las filtraciones de la sierra y demas terrenos elevados. Tambien puede atribuirse la discordançia de aquellas medidas á la inexactitud que necesariamente hay en la determinacion de la velocidad media deducida de la velocidad en la superficie. Por esta razon, todas las medidas hechas hasta el dia son inexactas : para obtener un resultado cual corresponde, hubiera sido indispensable emplear un método largo, y que por lo tanto no ha sido posible poner en práctica.

Sin embargo de que los resultados anteriores no ofrezcan la debida confianza, puede suponerse como dato aproximado, que por el Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, ántes de la confluencia del Jenil, corren en aguas bajas de mil ciento á mil tres cientos piés cúbicos; y despues, de mil setecientos á mil novecientos; con el bien entendido, que la primera cantidad disminuye aproximándose á Córdoba, así como la segunda aumenta bajando hácia Sevilla. Comparando estos volúmenes con los de mil quinientos á dos mil piés cúbicos, que se consideran como mínimo para los rios navegables, se ve que

el Guadalquivir ántes del Jenil no tiene caudal suficiente de aguas para la navegacion, y que despues este se halla comprendido entre los límites del mínimo, que es el extrictamente necesario : de modo, que ni por el volúmen de aguas, ni por la pendiente, el Guadalquivir es naturalmente navegable. Aunque se construyesen las obras necesarias para remediar estos inconvenientes con un éxito completo, durante las aguas bajas habria épocas en que los gastos de una navegacion de mediana actividad no podrian cubrirse, tanto mas, si por economía se adoptaban puertos para el paso de las presas, los cuales tienen pérdidas y gastos de mucha consideracion : de manera, que este tiempo y el que durasen las avenidas debia ser perdido para la navegacion, por muy perfectas que fuesen las obras construidas, pues el arte no alcanza á precaver estos inconvenientes en su totalidad.

Presupuesto aproximado.

Suponiendo que la longitud media de las presas, con inclusion de las trabas ó apoyos en las márgenes, sea de ciento cincuenta varas, y que el valor de la vara lineal sea de dos mil quinientos reales, cada una costará trescientos setenta y cinco mil reales, y las diez y seis.	6.000,000
La vara lineal de las presas actuales cuesta de ochocientos á mil reales, cuyo valor se ha aumentado en razon á que la construccion debe ser muy esmerada para asegurar su estabilidad.	
La construccion de puertos en las siete presas que se conservan, con algunas reparaciones, costará. .	280,000
En reducir el rio á un solo brazo en todos los sesenta parajes en que hay islas, que en cada uno haya de ejecutarse como término medio una obra de cincuenta varas de longitud, y que de las diferentes construcciones empleadas, sea el valor medio de la vara lineal doscientos reales, el coste de cada una ascenderá á diez mil, y el de las sesenta.	600,000
	6.880,000

Suma anterior. .	6.880,000
En el arreglo de las márgenes, plantaciones en los parajes convenientes y habilitacion provisional de un camino de sirga, podrá ponerse á la legua cincuenta mil reales, y las treinta y seis importarán. .	1.800,000
En la adquisicion de dragas ó barcos de compuertas, rastras, cucharas y demas efectos pertenecientes á la limpia, podrán gastarse.	500,000
Total rs. vn. . . .	9.180,000

Son nueve millones ciento ochenta mil reales vellon.

Advertencia. Si el camino de sirga se quisiese hacer mas en regla, acaso no bastarian seis millones para conseguirlo; de todos modos es indispensable contar con un gasto anual, no pequeño, para reparar los daños que produzcan las avenidas en las obras que quedan detalladas.

Suponiendo que para evitar los inconvenientes de los puertos se prefiriesen las esclusas como un medio mucho mas perfecto para pasar los barcos de un tramo á otro, entónces es necesario contar con diez y seis esclusas para las presas nuevas y siete para las construidas, que forman un total de veinte y tres, que á trescientos mil reales cada una, importan. . . .	6.900,000
El coste de las presas por la supresion de los puertos podrá reducirse á.	5.000,000
La suma de los demas gastos, en todo iguales á los del presupuesto anterior, asciende á.	3.140,000
Total rs. vn. . . .	15.040,000

Son quince millones cuarenta mil reales vellon.

El estado inserto en este escrito, y los planos de que se ha hecho mencion, reunen todos los datos recogidos en el reconocimiento; sobre ellos podrán las empresas arreglar los proyectos y fundar sus propuestas, que parece fué el principal objeto del gobierno : ademas he creido oportuno añadir algunas noticias Conclusion.

históricas de interes, y las consideraciones convenientes para ilustrar un asunto que se reputa de mucha dificultad en las construcciones. El ingeniero puede poco en materia de rios, si no liga sus determinaciones con la observacion de la naturaleza; otras comisiones del servicio y el rigor del invierno impidieron que hiciese este estudio con la detencion que hubiera deseado, ni tampoco ha sido posible llenar en todas sus partes la Instruccion, si bien en los puntos principales se ha cumplido : por estas razones, á pesar del celo con que he procurado desempeñar mi comision, estoy bien persuadido de la imperfeccion de este trabajo, que podrá servir para que el gobierno pueda tomar con algun conocimiento las determinaciones que mas puedan contribuir á mejorar las comunicaciones de las provincias de Andalucía. —Madrid 15 de febrero de 1844. —José Garcia Otero.

APÉNDICE

AL RECONOCIMIENTO DEL RIO GUADALQUIVIR

ENTRE CÓRDOBA Y SEVILLA

PRACTICADO A FINES DE 1842.

La lectura del reconocimiento, y el atento exámen de los planos que lo acompañan, demuestran con bastante claridad que no es posible establecer una navegacion regular entre dichas capitales sin la ejecucion de muchas obras que allanen en cierto modo los obstáculos que la naturaleza opone; y aun así esta comunicacion no estaria exenta de interrupciones que perjudicarian al interes comercial; el estado actual de las comunicaciones entre los pueblos de la vega del Guadalquivir no puede ser mas deplorable : merece por lo tanto llamar la atencion del gobierno. A pesar del poco tiempo que he estado en dicho rio, y que no me he distraido del objeto preferente de mi comision, he tocado las necesidades de aquellos habitantes que una parte del año se encuentran en una situacion aislada sin comunicaciones de ninguna especie.

A mi regreso de la inspeccion del establecimiento de aguas y pantanos de Lorca, practiqué un reconocimiento de las operaciones y trabajos que los ingenieros destinados á mis órdenes habian ejecutado durante mi ausencia; y con este motivo tuve que recorrer los pueblos de la ribera en noviembre y principios

de diciembre siguiente, época en que los inconvenientes que acabo de indicar se hacian sentir de una manera que no pudieron ménos de llamar mi atencion, con el fin de hacerlo presente al gobierno, para que conociendo estos males pudiese aplicar el oportuno remedio.

Antes de exponer mis ideas sobre tan importante asunto, no estará de mas recordar que por desgracia entre nosotros las ideas mezquinas están demasiado generalizadas; nadie puede exponer libremente sus opiniones sobre ningun punto de las obras públicas sin ser tachado de segundas miras; y como sobre la navegacion del Guadalquivir se ha escrito y hablado tanto, vertiendo á veces las especies mas absurdas, no sería extraño se me contase entre los llamados enemigos de la tal navegacion; si en mis opiniones hay error, falta será de mis cortos alcances, pues mis deseos siempre se dirigen á conseguir el mejor acierto en puntos tan importantes.

El sistema de comunicaciones entre Córdoba y Sevilla debe considerarse en mi concepto mas en grande que se ha hecho hasta ahora; quiero suponer la via fluvial habilitada, ó el canal lateral enteramente concluido; me adelanto todavía á mas, dando al movimiento comercial el mas alto grado de prosperidad. Si en un estado semejante estas comunicaciones se interrumpiesen por algun tiempo, como no podrá ménos de suceder por los accidentes á que están expuestas, ¿no sufriria el tráfico perjuicios incalculables? Un camino de cómodo uso en todos tiempos es el único medio que puede evitarlos; esta idea no agrada á las empresas de navegacion, que generalmente aspiran á ser exclusivas, pero se equivocan y desconocen sus verdaderos intereses cuando se trata de la navegacion interior. El ejemplo que presenta el canal de Castilla y el camino nacional de Santander prueba mas que cuantas razones pudieran aducirse en apoyo de la idea que acabo de indicar, y la experiencia tiene demostrado que léjos de perjudicar los caminos á las empresas de navegacion, las fomentan y son su verdadero complemento, pues el movimiento comercial no sufre interrupciones que podrian perjudicar los intereses de todos.

Así pues, creo que la idea de un camino de segundo órden ó

provincial entre Córdoba y Sevilla, ceñido á la falda meridional de Sierra-Morena, en que empalmen los caminos de explotacion de los establecimientos metalúrgicos é industriales, y que toque al mayor número de los pueblos que hay sobre las márgenes del Guadalquivir, está tan íntimamente enlazado con cualesquiera de los proyectos de comunicacion que definitivamente se adopte, que puede decirse no forman mas que uno mismo compuesto de diferentes elementos, que todos contribuyen á desarrollar la riqueza y á fomentar el cambio de producciones. Por otra parte, el gobierno no debe mirar con indiferencia los caminos de que se trata, pues son un medio de extender los beneficios de una buena administracion á mas de quince pueblos y un sin número de caseríos, cuyos habitantes se encuentran incomunicados una parte del año, recibiendo algunos las órdenes y el correo con un retraso que no puede ménos de perjudicar grandemente á sus intereses.

Sentados estos principios me ocuparé brevemente de las comunicaciones actuales de la vega del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla y de sus relaciones con las provincias limítrofes; en seguida manifestaré las que pueden establecerse como de mas importancia, terminando este escrito con algunas indicaciones sobre el canal lateral.

Sistema de comunicaciones entre Córdoba y Sevill por la vega del Guadalquivir.

En las fértiles vegas de los rios que por la calidad del terreno y benignidad del clima se prestan á un cultivo ventajoso, dando ricas y abundantes producciones, hay generalmente dos caminos que siguen con corta diferencia la misma direccion que las márgenes; así sucede en el Guadalquivir, y para proceder con la debida claridad examinarémos estas comunicaciones separadamente, haciendo de ellas una breve descripcion.

Camino de la derecha.

Entre Córdoba y Almodóvar hay una vega extensa, llana y de tierras feraces, limitada á la derecha por la sierra, y á la izquierda por el Guadalquivir; hay tres caminos de herradura para ir de una de estas poblaciones á la otra, todos cómodos y bien transitables: el uno saliendo por la derecha del puente y tomando por detras de la alameda del Obispo á buscar los olivares de Ma-

janeque y el molino llamado de los Frailes; el otro partiendo de la puerta de Almodóvar y encaminándose al cortijo de Villarubia, dejando los mencionados olivares á la izquierda sin atravesarlos; este es el mas recto, pero en invierno es preferible desviarse de él para aproximarse á las faldas de la sierra por las tapias de Córdoba la Vieja, á causa de que por aquí no se forman lodazales que embaracen ni molesten el tránsito; esta, indudablemente es la mejor direccion, tanto porque no es mas larga que la anterior atravesando directamente el Guarroman sin buscar el vado, cuanto porque el terreno natural es muy sólido y consistente. En estos caminos hay que pasar á cosa de una legua el arroyo de las Hormiguitas, y por los dos primeros, un poco ántes, el barranco del Alcaide; uno y otro se pueden salvar con pequeñas alcantarillas.

A las tres leguas se encuentra el Guarroman, que es un arroyo vadeable por algunos puntos en todos tiempos, pero que suele crecer con los aluviones hasta el punto de detener á los viajeros por algunas horas, y á veces por dias. Con un puentecillo de poca consideracion podria salvarse este arroyo.

En Almodóvar se corren varios estribos de la sierra hasta el Guadalquivir, y para subir á este pueblo se presentan algunos pasos un poco penosos, pero se pueden evitar tomando por la derecha con un pequeño rodeo.

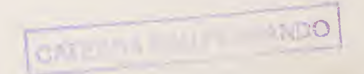
Todas las tierras que atraviesan estos caminos son de pan llevar, excepto los olivares de Majaneque y de los Frailes, por donde pasa el primero aunque en corta extension, y que los otros dos los dejan á la izquierda.

De Almodóvar á Posadas se pasa la primera legua por el monte llamado de la Emparedada, en el cual se han hecho algunos desmontes por el Marqués de Villaseca para el tránsito de sus carros; se encuentra el rio Guadiato, que es mas bien un torrente que va muy encajonado y suele llevar grandes crecidas; se pasa por un puente que se halla en regular estado. Despues se encuentran tres arroyos de corta consideracion : uno de ellos tiene alcantarilla, y los otros no la necesitan porque su paso nunca ofrece dificultades ni peligros. Despues se entra en la vega de Posadas. Desde Almodóvar hasta aquí no hay otra

direccion que seguir, aunque en ella hay algunos malos pasos en las inmediaciones de dicho pueblo, donde se forman lodazales muy resbaladizos. Al salir á la vega de Posadas el terreno es llano y se pueden tomar dos direcciones; una aproximándose al Guadalquivir, y otra un poco mas larga desviándose hácia la derecha. La primera tiene el inconveniente de que el paso llamado de Mingaoves es malo en invierno, y á veces lo obstruye el Guadalquivir; poco ántes de Posadas se encuentra un pequeño arroyo que no tiene alcantarilla.

De Posadas á Peñaflor, la primera media legua es de campiña de tierras fuertes, que hacen camino llano y cómodo en todos tiempos. Luego se entra en los acebuchales ó sotos del Marqués de Villaseca y Moratalla, en donde tampoco hay malos pasos, si se exceptúa algun lodazal que se forma en tiempo de lluvias; en seguida se pasa á las tierras de la cacería de Moratalla, en las que hay dos arroyuelos; como á las dos leguas se encuentra el Bembezar, que se vadea casi en todos tiempos en la inmediacion de su embocadura, en donde existen las ruinas de un puente. Algunas veces tiene este rio grandes crecidas, porque se interna mucho en la sierra; entónces hay que tomar el camino que va á buscar al puente de los Angeles en la inmediacion de Hornachuelos, el cual aunque bien construido es estrecho y sin pretiles. Obliga este camino á un gran rodeo, y en lo general pasa por tierras que lo hacen impracticable, con especialidad despues del paso del puente, cuyas circunstancias son causa de que solo tenga uso en casos muy extremos. Siguiendo el camino recto se encuentra despues del Bembezar el arroyuelo Mahoma; en esta parte el terreno es consistente y bastante cómodo para el tránsito. Despues está el arroyo del Retortillo, sobre el cual hay un puente antiguo en mal estado, que podria repararse, y no hay ningun otro inconveniente hasta Peñaflor.

De Peñaflor á Lora hay dos caminos : uno bajo y casi llano, que se inutiliza en tiempo de lluvias con las arroyadas que vienen de la sierra, y porque estando mas bajo que el terreno natural, recoge una buena parte de las aguas; el otro alto, que da un gran rodeo para poder pasar al Gualbacar por un puente antiguo que hay en el interior de la sierra, próximo á la ermita de Nuestra Se-



ñora de Siete Fillas: los terrenos por donde pasa son casi intransitables.

Los inconvenientes de este camino y del que se ha indicado por el puente de los Angeles, son de tal naturaleza que los traginantes prefieren quedarse en las posadas como único medio de evitar los trastornos y pérdidas que podrian ocasionárseles. Tengo bien presente que cuando pasé estos caminos en primeros de diciembre, no encontré á nadie que transitase por ellos; los soldados que me acompañaban pudieron hacer la jornada con suma dificultad. Aun en tiempos regulares, en que el camino bajo se encuentra de buen uso, en el momento que llueve, el arroyo del Gato por pasar en terreno arcilloso se pone intransitable, y el paso de las recuas en todos tiempos es muy dificultoso; tambien en el Gualbacar raro es el año que no ocurren desgracias. Antes de llegar á Lora se pasan algunos arroyos de menor consideracion, y el terreno aunque arcilloso es algo elevado, por lo cual el tránsito no es incómodo hasta dicho pueblo.

De Lora á Alcolea el terreno es casi llano; se pasan algunos arroyos de corta consideracion, y aunque se forman lodazales, el camino es de buen tránsito á no ser que las aguas de lluvia sean muy abundantes.

De Alcolea á Villanueva, dando un rodeo, se evitan los malos pasos de tres quebradas en terreno arcilloso, que son muy peligrosas de pasar en tiempo de invierno.

De Villanueva á Cantillana no he andado este camino, que es mas bien una vereda; el terreno es elevado con algunas vertientes, y se usa poco; lo mismo sucede de Cantillana á Alcalá del Rio, y aun despues de este último pueblo hay terrenos elevados que dificultan la comunicacion á la Algaba, que ya se encuentra en terreno llano, de donde puede irse á Santi-Ponce, y de allí á Sevilla por la carretera nacional de Estremadura.

Camino de la izquierda. Se sale de Córdoba por la parte del puente, se pasa este, y á corta distancia el camino se separa á la derecha si hay posibilidad de pasar el Guadajocillo, y si no, hay que buscar la alcantarilla de la carretera nacional de Andalucía; tambien hay que pasar las barrancas de Casillas, las torrenteras de Rojas y el aci-

rate del Sotillo, con otros barrancos y arroyos que presentan mucha dificultad para el tránsito.

Salvados estos obstáculos se llega á la confrontacion de Almodóvar, donde se encuentra un camino de herradura que se dirige á Palma; las dos primeras leguas son muy incómodas aun en verano; se pasan pequeños barrancos que en setiembre ofrecen atolladeros, y dos arroyos que en verano están en seco. Despues se pasa el Picacho, sitio muy peligroso en tiempo de lluvias, y á la bajada se encuentra el arroyo del mismo nombre, y poco ántes el de Vacia-Colmillos. Despues hasta Palma el camino es bueno en verano, pero en invierno es casi intransitable por los barros: en este espacio hay tres arroyos, de los cuales dos son de consideracion en tiempo de lluvias.

De Palma en adelante el camino es mas bien una vereda, que solo sirve de comunicacion á los cortijos situados de este lado, por los muchos inconvenientes que presenta. Se pasa el Jenil por barca ó vado, segun el estado de sus aguas, y se dirige á buscar el paso de la Madre de Fuentes, que solo es vadeable en verano; en seguida se encuentran los terrenos que forman el barranco de los Ciegos, que por su elevacion y calidad presentan en todos tiempos inconvenientes para el tránsito; despues se pasan algunos arroyos de corta consideracion hasta llegar á la barca de Lora. Desde esta continúa el camino próximo á la márgen del rio atravesando algunos arroyos hasta llegar al paso del rio Corbones, que en ocasiones recoge abundantes aguas y deja de ser vadeable, para llegar á Tocinatoca en el pueblecillo de Guadajoz, atravesando barrancas profundas y los terrenos elevados en que se encuentran. De Tocina á Sevilla el terreno es llano, y el camino toca en Brenes y los caseríos de Casaluenga y los Solares; en verano el tránsito se hace bien, pero en el invierno todo el camino se encharca por estar mas bajo que los terrenos contiguos, ocupando por esta causa en algunos parajes un espacio diez veces mayor del que necesitaria si estuviese construido en regla, perjudicándose á la agricultura con la inutilizacion de estos terrenos; se pasan algunos arroyos que no ofrecen dificultad, y poco ántes de los Solares hay un puente de que se hace uso en el invierno para salvar un mal paso en que se reunen las aguas.

Poco despues de Guadajoz sale un camino ó vereda alta que empalma con el anterior en San Jerónimo : se usa cuando el otro se pone en mal estado; pero se transita poco, porque es muy solo y no dejan de ocurrir algunos robos.

Uso de estos caminos, y perjuicios que se siguen á la agricultura y al comercio de su actual estado.

Todos los pueblos de la ribera del Guadalquivir tienen establecidas en el rio barcas de pasaje para personas y caballerías, y ademas hay barquetes ó pequeñas barcas en casi todas las tablas de agua, en cuya inmediacion se encuentran cortijos : no es solo el uso de los caminos el objeto de estas barcas; el principal es que la mayor parte de los pueblos tienen su término dividido por el rio, y necesitan de ellas para las atenciones de la labranza. Tambien se hace uso de los vados en aguas bajas, pero estos únicamente sirven á las carretas, que no tienen otro paso, puesto que las barcas no están preparadas al efecto.

Facilitando las barcas ir de una á otra orilla, no hay precision de seguir el camino por una de ellas, y de aquí nace la diferencia que se habrá notado en el tránsito de sus trozos. Para comunicar Córdoba con Palma, por ejemplo, se va por la derecha á buscar la barca de Almodóvar, y allí se toma el camino de la izquierda; si este estuviese impracticable, se continúa hasta la ermita de Belen para buscar la barca de Palma. Si se quisiese ir de este pueblo á Sevilla, se toma el camino de la derecha pasando la barca, y se sigue por Peñaflor, Lora, Alcolea y Villanueva; en cualesquiera de estos dos últimos puntos se pasa la barca ó el vado de Alcolea si las aguas del rio lo permiten, continuando por la izquierda hasta Sevilla, despues de tocar en Tocina y Brenes. De este modo se evitan los malos pasos que en todos tiempos hay por la izquierda entre Palma y Tocina.

Resulta de aquí que en estas comunicaciones hay un tronco principal que merece en todos tiempos la preferencia, por ser el mas corto, el mas transitable y que toca en el mayor número de pueblos; los que están fuera de este tronco tienen ramales que empalman con él para comunicar con las capitales. Parte de Córdoba por la derecha tocando en Almodóvar, Posadas, Peñaflor, Lora y Alcolea; se pasa á la izquierda por este último pueblo ó Villanueva, y continúa hasta Sevilla por Tocina y Brenes. Tam-

bien se aprovecha á trozos para la comunicacion de los pueblos entre sí, aun de aquellos que están fuera de su direccion.

A los inconvenientes que tiene este camino en el invierno, se unen los que produce el paso de las barcas, que en tiempo de avenidas tienen que parar, y la comunicacion se interrumpe; en aguas altas hay tambien mucha dificultad, porque no pueden servir las maromas; en primeros de diciembre estuve cuatro horas para pasar la barca de Villanueva, donde habia detenidas en las orillas varias recuas y una multitud de gente. La operacion del paso se practicaba del modo siguiente: salia la barca de la orilla derecha, y recorriendo una diagonal casi á voluntad de la corriente, iba á parar á la orilla opuesta quinientas ó seiscientas varas mas abajo. En seguida la primera dificultad que ocurria era subir á la barca al punto conveniente, pues acaso atracaba en el paraje ménos á propósito; para conseguirlo fué preciso sirgarla por diez ó quince hombres que tuvieron que reunirse entre los arrieros y demas interesados en el paso, haciendo esta operacion sin sirgadero ni ninguna prevencion que la facilitase; llevada la barca al desembarcadero, que nada tenia de tal, y hecho el desembarque de las caballerías con mil trabajos, el regreso de la barca se hizo de la misma manera con otra sirga de igual ó mayor extension para atraerla al varadero de salida. El espectáculo que presentaba esta operacion no es posible describirlo; el disgusto y desesperacion de los traginantes agolpados en las orillas, las querellas que se suscitaron para disputarse la vez, las caballerías atolladas en las entradas y salidas y los efectos rodando por el lodo, contribuian á formar un cuadro bien vergonzoso para nuestra civilizacion y á la vez perjudicialísimo á los intereses del comercio.

El carreteo por este camino se hace únicamente en verano cuando los vados están transitables: en el resto del año todo es arriería, pudiendo asegurarse que esta comunicacion se halla en el estado de la naturaleza; nada ha hecho el arte, ni aun para habilitar los malos pasos, y hasta los pocos puentes que se cuentan, dos son del tiempo de los romanos, y el de los Angeles fué costeado por los frailes del convento de este nombre, segun me han informado.

Las numerosas bueyadas que sirven para la labranza, despues que se acaba la recoleccion, huelgan algunos meses pastando en las dehesas sin ninguna aplicacion; los labradores están imposibilitados de poner sus frutos en el mercado de Sevilla en un tiempo determinado, so pena de tenerlos allí almacenados de antemano, lo que no sucederia si existiendo un buen camino transitable en todo tiempo pudieran utilizar sus medios de trasporte para la conduccion; estos en el dia son una carga para el labrador; entónces serían un medio de especulacion de mucha utilidad, que combinaria ventajosamente con las demas operaciones de la labranza.

Proyecto.

Las dificultades que presenta el camino de Córdoba á Sevilla por la vega del Guadalquivir, han obligado á discurrir todos los medios de salvarlas; despues de una costosa experiencia han venido á parar al que acabamos de describir, cuya direccion debe adoptarse para el proyecto. El arte podrá mejorar el trazado actual examinando cuáles son las soluciones mas ventajosas entre los puntos fijos, que deben ser los siguientes: Puerta de Almodóvar en Córdoba, Almodóvar, Posadas, Peñaflor, Lora, Alcolea, Tocina, Brenes, Casaluenga, los Solares y la puerta de la Macarena en Sevilla. Este camino necesita un puente sobre el Guadalquivir, que podrá ser colgado por su baratura, por el poco tiempo que se requiere para su construccion y porque deja mas libre paso á las avenidas; su situacion parece la mas conveniente en las barrancas de Villanueva, donde el rio va muy encajonado; no obstante, podrá designarse la que se crea mas conveniente despues de un detenido reconocimiento.

Si se quisiese podria seguir el camino por la derecha continuando á Villanueva, Cantillana, Villaverde, Alcalá del Rio, hasta empalmar en Santiponce con la carretera de Estremadura, pero seria mas largo; tendria pendientes y algunas alcantarillas que aumentarian su costo: el de la izquierda es llano y mucho mas corto; ademas tiene la ventaja de que su construccion se enlaza con la del canal lateral, de que se hablará despues; y el puente es sumamente ventajoso en tiempo de avenidas para los pueblos que tienen dividido su término por el rio. El camino de la dere-

cha desde Villanueva en adelante debe considerarse como vecinal ó municipal, asi como todos los ramales que comunican con el tronco principal, que propiamente es provincial y de grande interes para las provincias de Córdoba y Sevilla; debiendo ser de cargo de estas Diputaciones el importe de la parte que corresponda á cada provincia.

Los cambios de productos de la vega se hacen principalmente con Estremadura, y desde luego se conoce la importancia de dos caminos trasversales, tambien provinciales, que partiendo de las poblaciones principales, que son Córdoba y Lora, atraviesen el partido de la Serena y el de Llerena; sobre el primero tengo entendido se ha hecho alguna propuesta al Gobierno, y del segundo solo diré que en la ocupacion de los franceses fué habilitado por el Mariscal Soult para el paso del ejército que fué á la batalla de la Albuera, habiéndose hecho por el mismo su retirada. Los puntos fijos podrian ser Lora, Constantina, Cazalla, Guadalcanal y Llerena. A las provincias de Córdoba y Estremadura corresponderia el primero, y el segundo á esta y la de Sevilla.

Con motivo del reconocimiento del Guadalquivir, podria excitar el Gobierno el celo de estas Diputaciones provinciales con el fin de que buscasen arbitrios para la construccion de los trozos que se encuentren dentro de sus respectivas provincias, manifestando al propio tiempo que mediante á la importancia de estas comunicaciones, estaba pronto á prestar cuantos auxilios estuviesen en sus facultades, pudiendo ser uno de ellos la formacion de los proyectos y el órden de ejecucion que fuese mas ventajoso; si se resolviese la conclusion del reconocimiento del Guadalquivir, los mismos ingenieros que se destinasen podrian preparar estos trabajos.

No se puede examinar la vega del Guadalquivir en las inmediaciones de Sevilla sin fijar la atencion en este proyecto, cuya descripcion se encuentra en la memoria del Sr. D. José Agustin de Larramendi, publicada en 1820. Mi objeto al llamar la atencion sobre el canal se reduce únicamente á manifestar, como lo hizo en sus escritos este hábil y experimentado ingeniero, la im- Canal lateral.

14

portancia de la última parte del proyecto, ó sean las derivaciones de Lora ó Alcolea. El autor, al hacer el exámen de estas derivaciones en un suplemento á dicha memoria, se presenta indeciso en la eleccion; pero en mi entender hay una razon concluyente que domina á todas: la derivacion que ponga las aguas en Sevilla en el menor tiempo y con el menor coste es la preferible, tanto mas si se atiende á que desde Alcolea hay alguna posibilidad de continuar la navegacion por el rio hasta Lora.

Los elementos de prosperidad que proporcionaria esta parte del canal á la primera capital de Andalucía, los voy á exponer sucintamente: respecto á la navegacion, supondré que sea nula ara el trasporte de efectos comerciales; pero al propio tiempo nadie desconocerá la grande utilidad del arrastre de la piedra de construccion de que tanta necesidad tiene aquella populosa ciudad para mejorar su ornato público y los caminos de sus inmediaciones. Las caidas de aguas producirian una cantidad de fuerza motriz que puede aplicarse para el establecimiento de fábricas y artefactos, y si se formasen hácia el rio Guadaira contribuirian al fomento de las fábricas de lienzos que hay en su confluencia con el Guadalquivir. Por último, la circunstancia de poner en regadío sobre cuarenta mil aranzadas en los alrededores de la poblacion, es una ventaja que por sí sola debe llamar muy particularmente la atencion del Gobierno: en la memoria del Señor Larramendi se encuentra tratado este asunto con la extension y el lleno de datos que requiere su importancia.

Si algun dia Sevilla reconoce sus verdaderos intereses, esta obra no podrá menos de realizarse, sobre todo si el Gobierno le da la proteccion que merece; y esta es otra razon mas para que el camino de la vega vaya por la izquierda del Guadalquivir entre el canal proyectado y el rio, atravesando los terrenos que con el tiempo se han de poner en regadío.

Al sacarse á subasta la navegacion del Guadalquivir ante la Diputacion provincial de Córdoba por órden del Ministerio de la Gobernacion de la Península de 6 de febrero de 1842, se fijaron entre otras condiciones la sexta, que dice así: *Finalmente, que no obstará esta condicion en ningun tiempo para que el Gobier-*

no y los particulares construyan canales laterales, bien de navegacion ó de riego, segun convenga. Esta condicion debe tenerse muy presente y darla la mayor publicidad, para que en ningun tiempo puedan desalentarse las empresas que promuevan tan útiles proyectos, pues no debe desconocerse que los que reunen la circunstancia del regadío son preferibles á los de sola navegacion, porque ademas de que influyen mas en la prosperidad del pais, la creacion de productos debe siempre considerarse de un órden superior á los trasportes.

Parece increible que un proyecto de tantas utilidades bajo el aspecto del interes mercantil no se haya realizado á pesar de las tentativas y trabajos preparatorios que ha ejecutado la compañía del Guadalquivir; la timidez de las empresas en acometer estas obras solo puede desvanecerla el Gobierno preparando datos que simplifiquen los proyectos, removiendo con su autoridad los obstáculos que se opongan á su ejecucion, y auxiliando con los medios que estén en sus facultades hasta que consiga estimular el interes individual en beneficio propio y de los intereses generales. Madrid 15 de febrero de 1844. = José Garcia Otero.



CONCLUSION DEL RECONOCIMIENTO

DEL

RIO GUADALQUIVIR

entre

CORDOBA Y SEVILLA,

practicado en virtud de órden de la Direccion general de Caminos, Canales y Puertos, fecha 4 de setiembre de 1844, en consecuencia de la autorizacion dada á la misma por Real órden de 22 de junio de dicho año.

El dia 30 de setiembre de 1844 se dió principio á las operaciones relativas á la conclusion del reconocimiento del rio Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, continuándolas sin intervalo alguno en los meses siguientes de octubre y noviembre, hasta que se concluyeron: en todas ellas fuí auxiliado con la cooperacion del ingeniero segundo D. Cárlos Córtes, destinado á mis órdenes con este objeto. Preliminar.

La parte de rio que no pudo reconocerse en 1842 es la comprendida entre el punto B, marcado sobre la márgen izquierda del principio de la chorrera de los Cañuelos, y el punto C, se- P. II.

ñalado en el extremo de la zapata del estribo izquierdo del puente de barcas de Sevilla, término que se habia fijado á las operaciones en dicho año. En esta parte se encuentra una porcion de rio sujeta á la influencia de las mareas, y habiéndome propuesto estudiar este efecto con relacion á las muertas en aguas bajas, fué preciso deducir por tradicion el punto en que termina. Los patrones mas prácticos estuvieron conformes en designar el extremo inferior de la tabla de Alcalá, lo cual se comprobó por las observaciones hechas en las orillas; pero considerando los escasos desniveles de dicha tabla y de la inmediata superior llamada de las Playas, y tambien que dicho efecto debia continuar agua-arriba del punto indicado, aunque no fuese de una manera muy perceptible, se señaló para su límite, en el supuesto elegido, el trallo de pesca situado al principio de la tabla de las Playas.

En la porcion no sujeta al influjo de las mareas, se procedió á la rectificacion de las marcas señaladas en 1842 : en las que habian desaparecido se establecieron las secciones en los mismos sitios; de modo que completan las 133 de que se hizo mencion en el primer escrito, con la diferencia de que la 133, que pertenece á la tabla de las Playas, se excluye ahora para incorporarla con las restantes : así pues se han tomado siete secciones comprendidas entre la 126 y la 132 inclusives. Hecho el señalamiento de aguas en un dia determinado, se procedió al sondeo del thalweg, á la medida de velocidades y á la nivelacion, verificando estas y las demas operaciones de un modo enteramente igual y conforme á las que se mencionaron en el citado escrito, y sujetándose en un todo á lo prevenido en la instruccion que servia de base al reconocimiento.

Concluido este trabajo en el principio de la tabla de las Playas, se continuaron en seguida las operaciones hasta llegar al puente de barcas de Sevilla, en cuyo espacio se establecieron once secciones trasversales en los puntos convenientes, siguiendo la numeracion hasta la 143, contigua al expresado puente. Y como en este tiempo la estacion se hallaba bastante adelantada, y habian sobrevenido algunas lluvias que, aunque de corta consideracion, obligaban á introducir correcciones tanto en el

sondeo como en la nivelacion, se trató de averiguarlas con el mayor cuidado; pero careciendo de observaciones exactas, fué indispensable adquirir su conocimiento en cada caso, valiéndonos de los prácticos. Igual medida se adoptó para señalar las líneas de alta y baja marea en las secciones, pues su observacion directa hubiera retardado mucho la conclusion del reconocimiento; los medios mas exactos solo pueden convenir á trabajos hechos en toda regla, los cuales exigen tiempo sin limitacion y una multitud de recursos y agentes de confianza que no pueden proporcionarse fácilmente; para llenar el objeto que el Gobierno se ha propuesto, bastan los datos como se han adquirido, aunque tengan algun pequeño error inherente á la clase del trabajo.

El estado siguiente es continuacion del que se incluyó en la primera parte del reconocimiento: en él se enumeran por su órden las tablas, chorreras, vados y presas, siguiendo el sentido de la corriente, y se dan á conocer los datos mas esenciales, con las circunstancias y particularidades de cada sitio.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.	Mínima.
	Punto B.															
156	Chorrera de los Cañuelos.		54			4.353	izq.ª							3,25 — 3,83 — 3,33 2,33 — 1,50 — 3,33 2,67 — 4,35 — 3,25 3,00 — 1,25	4,35	1,25
												6.053				
													5,93			
157	Tabla de Pedro Espiga.	76				5.575	id.		126	360	0,69			12,67 — 9,00 — 7,17 8,67 — 11,67 — 11,42 8,50 — 7,50 — 10,50 14,50 — 12,50 — 11,50 9,67 — 10,50 — 12,50 11,50 — 3,00	14,50	3,00
												8.256				
158	Vado del Alamo de Pedro Espiga.			19		3.140	id.							1,00 — 0,50 — 5,00 4,50 — 5,75 — 3,25 2,00 — 6,00 — 6,50 9,00	9,00	0,50
159	Vado de las Piedras gordas.			20		1.776	id.		127	386	1,58			7,00 — 1,50 — 3,17 5,50 — 4,17	7,00	1,50
						15.044						14.309	5,93			

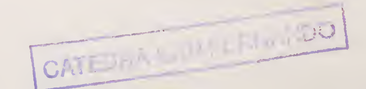
DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
136. Al principio, un pequeño islote divide el rio en dos brazos, ...thalweg va por medio del izquierdo. A continuacion casi de este ...e aparece otro mucho mayor, y formando un recodo, lo mismo que ...veo, convexo hácia la derecha, sigue tambien el brazo inquierdo.	Sus márgenes son barrancas bajas: la izquierda poblada de tarajes, y se cubre de agua en las avenidas. El fondo es de cascajo con algunos cantos rodados.
137. Se aproxima á la orilla derecha, dejando á la otra las cuatro ...as partes próximamente de la latitud comprendida entre las lí...s de bajas aguas. ...esta tabla y la chorrera anterior, forman un violento recodo con...o hácia la izquierda.	La derecha es una barranca elevada con algunos árboles al principio, y después continúa mas poblada de arbustos y tarajes; la izquierda es al principio una playa por la que se extienden las avenidas regulares, formando islas y caños; despues sigue algo elevada con tarajes. El fondo en lo general es de arena y guijo.
138. Va con algunas tortuosidades aproximándose á la orilla iz...da, y dejando á la derecha un grande islote que divide al rio en ...brazos muy desiguales; pues por el derecho apénas pasan aguas ...el verano.	Este vado tiene su márgen derecha elevada, de terreno arcilloso con algunos rompimientos: la izquierda es de la misma naturaleza que la de la tabla anterior. El fondo es de cascajo con algunos cantos rodados, y hácia las márgenes se encuentra légamo.
139. Continúa lo mismo.	La derecha sigue elevada y arcillosa, y la izquierda baja, de aluvion, arena y arcilla. El fondo es de cascajo con cantos rodados, entre los cuales se encuentran algunos de grandes dimensiones, y de esta circunstancia toma el nombre de vado de las Piedras gordas.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					15.044						14.309	5,93		
160	Vado de Baraona.			21		1.700	izq.ª							2,00 — 3,00 — 3,25 4,50	4,50
161	Chorrera del arroyo de Brenes.		15			1.565	id.							3,17 — 3,00 — 0,50	3,17
												4.960			
162	Tabla del barquete de Brenes.	77				8.510	id.		128	226	0,92		4,06	4,17 — 6,00 — 16,50 13,50 — 5,00 — 10,00 11,50 — 18,50 — 15,00 14,00 — 11,00 — 8,00 9,08 — 12,25 — 10,00 15,00 — 11,50 — 6,00 2,50	18,50
												8.510			
						26.819						27.779	9,99		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Con algunas inflexiones va casi por medio del cauce.	Ambas márgenes son barrancas bajas de terreno arenisco-arcilloso, con algunos tarajes. El fondo es con corta diferencia de la misma clase que en el vado anterior.
Forma, lo mismo que el álveo, un violento recodo convexo á la izquierda, á cuya orilla se aproxima.	La márgen derecha de esta chorrera es una playa arenisca muy poblada de tarajes, y por ella se extienden las aguas de las avenidas ordinarias; la izquierda es alta, de terreno arenoso, con playa de cascajo á su pié, y por su extremo entra el arroyo de Brenes: la direccion de este, casi perpendicular á la del rio, produce en ciertos estados de agua, la detencion de los materiales de acarreo que forma la chorrera por la parte superior, segun se ha observado en otros cursos de agua. El fondo es de cascajo con algunos cantos rodados, y sobre la derecha se encuentra arena.
Al principio va contiguo á la orilla izquierda: á los 1000 piés ...nza á separarse, y marcha unos 2,000 casi por medio del ...; luego pasa á acercarse á la derecha, dejando á la izquierda dos terceras partes de la latitud del álveo.	La márgen derecha es al principio baja, de terreno arenisco, y despues se eleva algun tanto; la izquierda en lo general es muy elevada, especialmente en su inmediacion al arroyo de Brenes, donde forma un verdadero escarpado de guijo y cantos conglomerados; poco despues continúa en terreno arcilloso, con árboles y arbustos. En medio de la tabla hay un barquete de remos que sirve para el paso de ganados. El fondo al principio es de cascajo y cantos rodados, mas adelante se encuentran porciones alternadas de arena y fango, y al fin guijo.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.	[illegible]
	Sumas anteriores. .					26.819						27.779	9,99			
163	Tabla de la corriente de Don Fernando.	78				5.610	izq.ª		129	310	1,15	 4.650	 1,13	6,00 — 9,58 — 9,50 5,67 — 2,00 — 3,00 4,50 — 7,50 — 8,50 11,50 — 15,50 — 16,50 15,50 — 16,00 — 9,50 13,83 — 11,67 — 9,50	16,50	[illegible]
164	Vado de Vazquez.			22		1.182	id.		130	450	0,80			13,00 — 9,00 — 5,00	13,00	[illegible]
165	Chorrera de id.		56			2.810	id.					6.062	1,85	0,50 — 15,50 — 7,83 11,00 — 17,50 — 8,00 3,50 — 4,00 — 2,50 4,00 — 4,33	17,50	[illegible]
166	Chorrera de la Obra.		57			3.730	id.		131	290	1,08			2,50 — 2,00 — 5,00 3,67 — 4,00 — 7,00 9,50 — 7,50 — 6,83 7,50 — 5,00 — 4,50 2,67 — 2,00	9,50	[illegible]
						40.151						38.491	12,97			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
3. Va aproximándose cada vez mas á la orilla izquierda, forman- a curva cóncava hácia la otra.	Ambas son altas: la derecha de terreno arenisco, y en su extremo forma playa de arena con plantacion de mimbreras; la izquierda es arcillosa bastante separada del curso de las bajas aguas, por un terreno bajo muy poblado de árboles y arbustos, donde corren las altas. Al principio entra por la derecha, casi perpendicularmente la corriente de Don Fernando, la cual produce agua arriba un pequeño bajo de guijo, y en la confrontacion de la orilla izquierda un seno reducido. El fondo es de guijo y fango, hácia la orilla derecha de arena, y á la izquierda de arcilla.
4. Continúa lo mismo.	La derecha es baja, y la forma una playa de arena; la izquierda alta, de terreno arcilloso. El fondo es de cascajo.
5. Un grande islote divide el rio en dos brazos, y el thalweg va el de la izquierda, que en el verano lleva casi todas las aguas, y el se encuentra repentinamente en su fondo un escalon de 16 piés.	Continúan las márgenes como en el vado anterior, con la diferencia de encontrarse la derecha poblada de tarajes. El fondo es de cascajo, y hácia la orilla izquierda arcilloso.
6. Va casi por enmedio de la latitud comprendida entre las lí- de bajas aguas, pero con algunas tortuosidades que lo desvian a la derecha.	La márgen derecha es baja, de terreno arenisco-arcilloso, muy poblada de tarajes, y la izquierda alta y arcillosa: en esta se encuentra la obra de que toma el nombre la chorrera, y que consiste en una estacada para evitar la irrupcion del rio que amenaza los terrenos de este lado: tiene una isla de grande extension, poblada de tarajes muy espesos en terreno de arena y cascajo; las aguas corren en su totalidad por el brazo izquierdo. La calidad del fondo es igual al de la chorrera anterior.



Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.	Mínima.
	Sumas anteriores.					40.151						38.491	12,97			
167	Tabla de la Obra ó del Cerrado de Vazquez.	79				3.165	idq.ª							2,50 — 5,00 — 3,67 5,83 — 6,00 — 4,50 4,50 — 4,08 — 4,50 5,00 — 4,00 — 2,50 2,50	6,00	[illegible]
168	Chorrera y vado de los Robles.		58			1.410	id.							4,00 — 3,50 — 2,50 2,67 — 2,67	4,00	[illegible]
												7.830	3,22			
169	Tabla de los Robles.	80				4.095	id.		132	400	1,34			5,67 — 4,33 — 5,08 7,75 — 4,50 — 6,00 3,00 — 5,25 — 5,50 4,50 — 5,00 — 6,50 5,50	7,75	[illegible]
												3.075	0,51			
						48.821						49.396	16,70			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Continúa lo mismo, con sinuosidades mas pronunciadas.	En esta tabla la márgen derecha es una playa elevada, con árboles y tarajes : la izquierda una barranca de terreno arenisco-arcilloso, desnuda de plantaciones, á excepcion del extremo que tiene algun arbolado. Al principio se encuentra el fondo de cascajo y fango, y al fin cascajo.
Tres islotillos, dos de los cuales están à continuacion el uno ... dividen el rio en tres brazos, y el thalweg va por el de la ...	Como vado, es bastante seguro en aguas bajas por la igualdad y consistencia de su suelo al principio, ántes que el rio se divida en los tres brazos que forman la chorrera, cuyo paso es peligroso para los barcos en ciertos estados de agua. La márgen derecha es una playa de guijo con algunos tarajes ; la izquierda tiene igual disposicion y está formada de cascajo y arena gruesa muy suelta. Al extremo de esta se encuentra una madre abandonada ó rio viejo, que en tiempo de avenidas recoge las aguas que pasan tocando el pueblo de la Rinconada. Sobre la derecha el fondo es de cantos rodados, y á la izquierda de cascajo y arena gruesa.
Con tres inflexiones va el thalweg, primero aproximándose á la izquierda, despues por medio del cauce, y luego muy con- ... la misma orilla.	La márgen derecha es una barranca con algunos tarajes ; la izquierda se eleva sucesivamente, y á su pié se forma una playa arenisca. El fondo es de cascajo y fango.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					48.821						49.396	16,70		
170	Tabla de las Playas.	81				1.575	izq.ª		133	310	2,43			6,00 — 4,58 — 3,75 3,67 — 5,50 — 7,67 3,33 — 6,00 — 5,00 3,50 — 3,00	7,67
												3.750	0,38		
171	Tabla de Alcalá ó del Contento.	82				4.060	id.		134	432	0,50			24,83 — 26,50 — 30,00 25,50 — 20,75 — 15,50 26,00 — 28,50 — 18,00 12,00 — 11,08 — 10,50 10,00 — 4,17 — 6,50 3,75	30,00
												4.457	1,68		
172	Vado del Cascajar.			23		907	id.							3,83 — 2,50 — 3,33	3,83
						55.363						57.603	18,76		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
Dando principio á un violento recodo, formado por esta ta- y la siguiente, el cual es convexo hácia la derecha, va el thalweg ándose de la izquierda á tomar el medio del cauce.	Al principio se encuentra un trallo. La márgen derecha es una playa de arena muy suelta, y la izquierda una barranca arenisca con playa de cascajo. Hasta aquí se nota el efecto de las mareas vivas en las aguas bajas. El fondo es de guijo y arena suelta.
Se aproxima mas, siguiendo la curvatura del álveo, á la ori- erecha, y á la conclusion de la tabla, pasa á acercarse á la opues- ando fin al recodo.	Sobre la cima de la barranca elevada que forma la márgen derecha, está situado Alcalá; en el álveo del rio, se encuentran algunas ruinas de la antigua muralla que circuía la poblacion. La izquierda es una barranca de mediana altura, de terreno arenisco-arcilloso, con playa al pié. Esta tabla de aguas tranquilas con mucha profundidad, forma un pequeño puerto; pues con el auxilio de las mareas existe una navegacion regular hasta Sevilla. Al extremo inferior del pueblo hay una barca de maroma con bastante capacidad. El fondo es de arena y arcilla, y sobre la derecha se encuentran masas de ruinas, algunas de ellas enteramente cubiertas por las aguas.
Se aproxima algo, formando una inflexion á la orilla derecha.	Continúan las márgenes como en la tabla anterior, con la diferencia de que la derecha es mas baja, y casi toda de cascajo. Este y algun guijo forman el fondo del vado.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.
	Sumas anteriores. .					55.365						57.603	18,76		
173	Tabla de la Huerta del Menor con un pequeño vado.	85				3.085	izq.ª		135	450				3,33 — 4,33 — 7,50 7,50 — 5,75 — 5,42 3,50 — 4,50 — 4,00 3,25	7,50
174	Tabla de las Viñas.	84				4.900	id.							3,00 — 4,00 — 3,50 3,00 — 2,00 — 2,00 3,08 — 4,25 — 7,17 7,50 — 8,50 — 7,50 6,67 — 4,50 — 4,33 5,33 — 4,00	8,50
												7.080	1,99		
175	Vado de Doña Luisa.			24		935	id.				2,85			2,58 — 2,17 — 1,67 1,50 — 3,25	3,25
						64.283						64.683	20,75		

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
73. Va por medio del cauce sensiblemente en línea recta.	La márgen derecha está formada de terreno arenisco con alguna arcilla, y la izquierda es elevada, de tierra arcillosa, con playa de cascajo al pié en su principio. Poco despues de la huerta del Menor, se encuentra un trallo. El vado está formado de arena sobre la derecha, y de cascajo hácia la izquierda: en las mareas bajas de verano, velan algunos bajos de arena.
74. Hace algunas inflexiones, y va aproximándose hácia la de-[illegible], dejándose á la izquierda mas de las tres cuartas partes de la la-[illegible] del álveo.	En esta tabla el terreno de la márgen derecha es mas arcilloso, hácia el fin es baja con arbolado, perteneciente á la huerta de Becte, por cuyo extremo inferior sale el arroyo del Hierro ó de las Chozas, que se seca en el verano, y que tuerce ántes de desembocar en direccion de la corriente del rio, sin ejercer ninguna influencia sobre el régimen de este. Una barranca arcillosa y elevada forma la otra márgen. El fondo es de arena y algo arcilloso hácia las orillas.
75. Va próximamente por medio del cauce.	La derecha es baja y arenisca, y la izquierda alta y arcillosa con rompimientos para bajar al vado, cuyo fondo es de cascajo muy unido y muy igual, por cuya circunstancia se considera como uno de los mas seguros de esta parte del Guadalquivir, especialmente durante la marea baja; á tal punto, que casi todo el año lo pasan las carretas con gran comodidad, y en los que son secos puede vadearse en cualquiera época. Por pequeño que sea el calado de los barcos rascan su fondo, y aunque se pasa pronto, la subida es trabajosa, particularmente en la vaciante.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.	[illegible]
	Sumas anteriores.					64.283						64.683	20,75			
176	Tabla de la Meseta de Montalban.	85				5.000	izq.ª		136	423				4,00 — 11,50 — 11,67 11,00 — 12,00 — 13,00 14,17 — 17,67 — 18,00 20,08 — 20,00 — 19,25 23,50 — 26,00 — 29,50 25,67 — 22,50 — 22,00 18,50 — 12,00 — 6,50 6,00 — 9,83 — 7,50 7,33	29,50	4,0[illegible]
177	Chorrera del Cañon de San Salvador.		59			2.675	id.					7.925	2,45	7,17 — 6,00 — 6,25 7,50 — 5,33 — 2,00 6,00 — 7,00 — 6,83 6,00	7,50	2,0[illegible]
178	Tabla de la Punta de la Dehesa ó del Burraquillo.	86				10.615	id.		137 138	380 310		6.895	1,11	6,00 — 8,00 — 19,50 17,00 — 16,00 — 15,33 16,00 — 12,08 — 10,00 8,50 — 10,50 — 6,00 4,50 — 3,92 — 6,00 4,50 — 3,92 — 6,00 4,50 — 5,00 — 9,50 9,25 — 7,50 — 5,50 5,17 — 14,00 — 10,00 6,83 — 9,50 — 12,75 9,50 — 7,33 — 7,42 5,42 — 4,50 — 7,08 9,50 — 11,92 — 13,33 8,25	19,50	3,9[illegible]
						82.573						79.503	24,31			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
En toda esta tabla, el álveo es cóncavo hácia la izquierda, pero ...lweg hace al principio una pequeña curva convexa hácia esta ..., á la cual se aproxima mucho, y luego, por medio de una in... pasa á tomar la curvatura general del álveo, acercándose mas ...orilla derecha.	En el principio, la márgen derecha es baja con pendiente suave, y poco despues forma barranca alta y cortada, de terreno arenisco; por el contrario, la izquierda es elevada, y va descendiendo poco á poco: toda ella está cubierta de un tarajal espeso, tanto en su parte superior como en el escarpe, hasta flor de agua. En la inmediacion del vado, el fondo es de arena, y despues fangoso.
A la márgen derecha se une un islote de cascajo con algunos ...es y arbustos que estrechan el rio formando cañon, y el thalweg ...en medio de este, próximamente.	Al empezar la chorrera se encuentra un trallo. La márgen derecha es una barranca alta de terreno arenisco, por la izquierda continúa el tarajal. En el cañon, el fondo es cascajoso, y al fin de la chorrera de fango.
Va muy contiguo á la orilla derecha, en el principio de la ta... pero despues empieza á desviarse y pasa á acercarse á la orilla ...da, formando lo mismo que el álveo, un violento recodo con... en este sentido.	Hasta la mitad de la tabla, la márgen derecha la forma una barranca arenisca muy cortada, con árboles, y despues una playa de arena con tarajes separados de la orilla. La izquierda es al principio otra playa de arena, despues se eleva en terreno algo arcilloso hasta llegar á la desembocadura del arroyo Monaza, donde se encuentra un tarajal y un pequeño bosque sobre la pendiente de la márgen, y en seguida toma una grande elevacion en terreno arcilloso con árboles al extremo. El arroyo Monaza no produce la menor alteracion en el régimen del rio. El fondo es de arena y fango, y hácia el fin de cascajo.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS. EN EL THALWEG.	Máxima.	
	Sumas anteriores. .					82.573						79.503	24,31			
179	Bajo de Magaña.		60			1.050	izq.ª				8,00			2,00 — 1,00 — 1,50 2,50 — 5,50 — 7,50	7,50	[illegible]
												5.714	1,45			
180	Tabla de la barca de Algava.	87				9.554	id.		139	425				6,33 — 3,00 — 7,50 7,67 — 5,92 — 12,42 10,33 — 10,67 — 11,42 11,67 — 13,67 — 14,00 17,00 — 4,83 — 6,17 7,00 — 6,00 — 2,83 3,50 — 3,50 — 5,42 8,50 — 8,92 — 1,50 2,50 — 2,17 — 2,75 7,00 — 6,75 — 5,67 5,17 — 9,75 — 11,42 10,50 — 7,50	17,00	[illegible]
												7.160	0,75			
									140	460						
						93.177						92.377	26,51			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
...9. Se aproxima con algunas tortuosidades á la orilla derecha.	En este bajo la márgen derecha se forma por una playa en que predomina la arena con algunos árboles ; la izquierda es arcillosa con muchos álamos en la parte superior, y muy poblada de tarajes en la inferior. Al principio del bajo hay un trallo, y el fondo es muy consistente, de cascajo grueso. La velocidad de las aguas es de consideracion en la vaciante, y en las avenidas llega á ser impetuosa, formando uno de los mayores obstáculos para la navegacion.
...0. Al principio, en unos 500 piés, va por medio del cauce, pero ...ues, siguiendo la curvatura del álveo, convexa hacia la derecha, ...cerca mucho á esta orilla.	La márgen derecha, en lo general es de terreno arenisco-arcilloso, y hasta su mitad descansa sobre un banco de arena suelta, que al paso que es arrastrado por las avenidas, se ocasionan desprendimientos mas ó ménos considerables ; la izquierda es una playa arcillosa con fango y algunos tarajes : en su mitad inferior, que es de bastante extension, se forman diferentes cursos de agua llamados caños, que dejan algunas lagunas, las cuales desaparecen en el verano por evaporacion. Hácia el medio de la tabla está la barca de la Algava, y poco ántes de ella hay un trallo contiguo á un copete de piedra que se encuentra en el fondo. Este es de arena sobre la derecha, y de fango á la izquierda.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE: Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la línea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.°	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.	[illegible]
	Sumas anteriores. .					93.177						92.377	26,51			
181	Tabla de las Playas del Espartero.	88				7.055	izq.ª					7.385	0,84	7,50 — 11,00 — 10,50 6,00 — 6,50 — 8,33 9,67 — 7,00 — 5,00 5,50 — 5,00 — 6,75 6,00 — 7,50 — 9,50 13,50 — 13,00 — 15,00 17,00 — 13,50	17,00	5,0
									141	400						
182	Bajo del Copete de San Jerónimo.		61			1.240	id.			·	4,00			12,00 — 9,00 — 2,50 2,75 — 6,50	12,00	2,5
183	Tabla de San Jerónimo.	89				7.165	id.					8.375	1,18	8,50 — 13,00 — 15,00 25,00 — 23,50 — 30,33 32,50 — 30,67 — 28,50 26,00 — 23,08 — 25,00 24,50 — 26,00 — 27,50 28,00 — 22,00 — 15,50 14,50 — 12,08 — 11,50 9,50	32,50	8,
									142	560						
						108.637						108.137	28,53			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
181. Continúa lo mismo que en la tabla anterior.	La ribera de Huelva entra por la derecha, al principio de esta tabla, en una direccion casi contraria á la corriente del rio, la cual se introduce en el álveo de aquella paralizando sus efectos : como la ribera corre desde Santiponce por un terreno casi horizontal, cuando se elevan las aguas del rio, es cómodamente navegable hasta cerca de dicho pueblo. La márgen derecha de la tabla está formada por una barranca cortada y arcillosa ; y la izquierda por una playa de arena al principio, y al fin de terreno arcilloso casi horizontal, lo que contribuye á formar en este lado muchos bajos que se distinguen perfectamente por la riza que forma la cara de aguas en tiempo de calma. En lo general el fondo es de légamo y fango, con algunas partes de arena hácia la izquierda.
182. Al principio se aproxima á la orilla derecha, á la cual vuelve su convexidad, y luego, desviándose de ella, hace una inflexion y vuelve en sentido contrario.	La márgen derecha la forma una playa de cascajo con algunos tarajes, y la izquierda es baja al principio, y despues una barranca arcillosa. El fondo es cascajoso con arena gruesa.
183. Vuelve lo mismo que el álveo su convexidad hácia la izquierda, y va muy contiguo á esta orilla.	La márgen derecha es una playa de arena y tierra muy poblada de arbustos, y hácia el fin es arcilla con mayor talud ; la izquierda es una barranca alta cortada verticalmente en su principio, donde tiene por base un banco de arcilla muy compacta que resiste á las impetuosas corrientes que toman las aguas de avenida, con una altura de 50 piés sobre el thalweg, el cual, como dejamos indicado, pasa muy próximo á ella. El fondo es fangoso con alguna arena sobre las playas de la orilla derecha.

Numeracion.	NOMBRES DE LAS TABLAS, CHORRERAS, VADOS Y PRESAS.	NÚMERO DE Tablas.	Chorreras.	Vados.	Presas.	Longitud.	Márgen que sirvió para la medida.	Desnivel.	Numeracion de las marcas y secciones trasversales.	Latitud de estas sobre la linea de aguas.	Velocidad en la superficie sobre el thalweg en un seg.º	Distancia entre secciones ó marcas.	Desnivel entre secciones.	SONDAS EN EL THALWEG.	Máxima.	Mínima.
	Sumas anteriores. .					108.637						108.137	28,53			
184	Tabla de la Barqueta con los bajos de este nombre y de Cartuja, hasta el punto C de la zarpa del estribo izquierdo del puente de Barcas.	90				10.660	izq.ª		143	444		11.160	1,75	5,00 — 10,50 — 10,91 12.67 — 13,00 — 13,00 12,50 — 15,42 — 11,04 9,33 — 9,50 — 10,83 10,33 — 8,17 — 6,50 7,42 — 5,83 — 5,83 6,00 — 7,50 — 12,35 9,83 — 12,17 — 11,42 9,50 — 9,00 — 7,75 11,17 — 11,00 — 21,83 18,50 — 19,00 — 20,00 15,00 — 14,50 — 16,00 20,00 — 25,00	25,00	5,00
						119.297						119.297	30,28			

	Longitud.	Distancia entre secciones.	Desnivel.
Distancia total y desnivel encontrado entre los puntos A y B con arreglo á la primera parte del reconocimiento del Guadalquivir entre los puentes de Córdoba y Sevilla.	595.403	597.928	343,73
Idem entre los puntos B y C que comprende la segunda parte de dicho reconocimiento.	119.297	119.297	30,28
Total de distancias y desnivel entre los puntos A y C. . .	714.700	717.225	374,01
Restando la longitud de las distancias.		714.700	
Resulta una diferencia de.		2.525	
Mitad de dicha diferencia.	1.262		
Longitud promediada entre dichos puntos.	715.962		
Que equivalen á 35,79 leguas de 20.000 piés.			

DESCRIPCION DEL THALWEG.	NATURALEZA Y CIRCUNSTANCIAS DE LAS MÁRGENES Y FONDO, CON LAS PARTICULARIDADES DE CADA SITIO.
184. Al principio hay un islote que divide al rio en dos brazos, y el thalweg va por el de la derecha, que lleva casi todas las aguas, muy contiguo á la márgen del rio: despues forma una sinuosidad, y pasa á acercarse á la orilla izquierda, y luego vuelve á aproximarse á la derecha, formando una curva convexa en este sentido, y dejando al otro lado un pequeño islote.	La márgen derecha la forma una barranca cortada de arcilla con mezcla de arena: en la confrontacion de la Barqueta tiene al pié una pequeña playa, y mas abajo, hácia Cartuja, hasta terminar en Triana, hay una barranca elevada. Poco despues del principio de la márgen izquierda, empieza el murallon de defensa de la puerta de la Barqueta, con su estrambótico trazado de yares y redientes hasta la puerta de San Juan; despues sigue la márgen medianamente elevada, con plantacion de mimbreras, y por último se encuentra la gran playa de tierra, fango y algun cascajo, en la confrontacion del barrio de los Humeros. Al entrar en los brazos derechos que forman las islas, se encuentran dos bajos ó alto-fondos que no molestan la navegacion, pues tienen en marea baja cinco piés de agua. El fondo tiene algun cascajo en su principio; despues es fangoso, con arena sobre la orilla derecha, hasta que en el bajo de la Isleta de Cartuja, vuelve á presentarse cascajo y arena gruesa, y por último, es fangoso hasta el puente.

			DESNIVEL.
	Piés.	Leguas.	Piés.
Distancia entre el punto A, y el principio de la tabla de las Playas.	645.486	32,27	360,50
Idem entre dicho principio y el punto C, en cuyo espacio se notan efectos de las mareas. . . .	70.476	3,52	13,51
TOTALES.	715.962	35,79	374,01

Algunas reflexiones sobre el estado.

Los resultados parciales del estado que antecede, considerados aisladamente, no presentan circunstancia digna de llamar la atencion; pues las advertencias que pudieran hacerse serían una repeticion de las que se pusieron al final del estado inserto en la primera parte del reconocimiento; por cuya razon se han reunido los de uno y otro para encontrar la distancia y desnivel totales entre los puntos extremos A y C, marcados en la cara de aguas contigua á los puentes de Córdoba y Sevilla.

La suma de las longitudes de las tablas, chorreras, vados y presas, medidas sobre las márgenes del rio, debiera ser idéntica á la de las distancias entre marcas ó secciones trasversales, y aparece una diferencia de dosmil quinientos veinte y cinco piés: esta cantidad, pequeña con relacion á la distancia total, y hasta insignificante atendida la naturaleza del trabajo, se ha compartido por mitad entre dichas sumas para hacerla desaparecer: en consecuencia, la longitud reconocida del rio entre los puntos A y C es de setecientos quincemil nuevecientos sesenta y dos piés, que equivalen á 35,79 leguas, con un desnivel en la cara de aguas de 374,01.

Para facilitar la inteligencia de lo que vamos á exponer, se ha separado la parte sujeta al influjo de las mareas, de la que carece de esta circunstancia: la primera tiene de longitud setentamil cuatrocientos sesenta y seis piés ó 3,52 leguas con un desnivel de 13,51 piés, miéntras que á la segunda corresponden seiscientos cuarenta y cincomil cuatrocientos ochenta y seis piés, ó 32,27 leguas con el desnivel de 360,50 piés.

Planos.

Al practicar el reconocimiento preparatorio para disponer las operaciones entre el punto B y el puente de Sevilla, teniendo á la vista el plano del Sr. de Larramendi, notamos las muchas diferencias que en él aparecen respecto al verdadero curso del rio, por las razones manifestadas cuando hemos tratado del mismo asunto. La correccion de estas diferencias ó la rectificacion del citado plano nos hubiera empeñado en un trabajo largo, que al cabo no podia ménos de dar un resultado imperfecto: esta consideracion, unida á la importancia que tienen en los grandes rios las partes sujetas á la influencia de las mareas, pues

por ellas se empiezan comunmente las obras para mejorar y extender la navegacion, me decidieron á hacer el levantamiento de un plano de la correspondiente al Guadalquivir, tan exacto como pudiera obtenerse con los medios y el tiempo de que podia disponer; así se verificó en efecto. Las diversas comprobaciones hechas en este plano con motivo del reconocimiento de la derivacion de Alcolea, han dado siempre la mas perfecta coincidencia, cuya circunstancia inspira suficiente confianza acerca de su exactitud.

Dicho levantamiento, que se hizo en la escala de $\frac{1}{10.000}$, comprende los trozos 18, 19, 20 y 21 (P. II). En el álveo del rio se ha trazado la línea navegable ó thalweg, anotando en ella las sondas, las cuales se ha procurado tomarlas equidistantes en una misma tabla, chorrera ó vado. Los puntos límites del lecho menor de las secciones, unidos á otros determinados fuera de ellas, han servido para trazar las líneas de bajas-aguas; y lo mismo se ha hecho para las correspondientes á las ordinarias de invierno: en cuanto á las extraordinarias, su estudio es complicadísimo, y por lo mismo nos hemos limitado á señalar la línea de estas aguas, siempre que no hubiese duda sobre su fijacion y la época de la avenida. Te ha procurado dibujar las márgenes con la mayor propiedad, acompañándolas de los accidentes topográficos y objetos notables que puedan contribuir á darlas á conocer con la mayor claridad. Los cuatro trozos expresados se han señalado en el plano II, con el fin de completar el cuadro de reunion que con este y el I se representa para conocer á un golpe de vista la completa division de trozos entre Córdoba y Sevilla, y las relaciones que tienen entre sí.

Las 18 secciones trasversales comprendidas entre los números 126 y 143, se han construido con la escala de $\frac{1}{500}$ en ocho hojas ó planos particulares por idénticas razones á las que se expusieron al tratar de ellas en la primera parte del reconocimiento. Hasta la seccion 132 inclusive se han marcado las líneas de aguas bajas de estío y ordinarias de invierno; desde la 133 hasta la última señalada con el núm. 143, se representan las líneas de alta y baja marea con relacion á las aguas bajas; pues tanto para los demas estados, como para las mareas vivas, dichas líneas experimentan variaciones muy notables que ha sido imposible determinar, ni aun

por aproximacion. Tambien se han puesto las líneas de aguas extraordinarias que han reunido las circunstancias ántes indicadas.

Parte del rio no sujeta al influjo de las mareas.

Al examinar el rio considerando separadas las dos partes, que tan marcadas diferencias tienen entre sí, lo harémos concretándonos á las operaciones hechas en 1844, salvo el caso en que sea necesario incluir la porcion reconocida en 1842, como sucederá al tratar de la pendiente general que corresponde á la primera de aquellas. En la exposicion se seguirá el órden del primer escrito, para presentar las ideas con la mayor claridad.

La cuenca del Guadalquivir, entre el punto B y el puente de barcas de Sevilla, no se altera en su constitucion física, si bien las vegas bajas son mucho mas extensas, con especialidad por la ladera izquierda. Los efectos de las avenidas son mayores en las inmediaciones de Sevilla, á lo cual contribuyen varios rios viejos ó madres abandonadas que separan las aguas inundando muchos terrenos como se verifica en el término de La Rinconada. Por esta causa las variaciones de posicion del lecho no son muy marcadas, y raras veces ocurren, pero las hay con frecuencia en los perímetros mojados : en estas influyen las diversas curvaturas de las sinuosidades del rio, la disposicion de las márgenes y la consistencia del fondo; y á cada paso se ven comprobados con corta modificacion los efectos admitidos en la teoría de las aguas corrientes.

No se han notado tablas de tan considerable longitud como en el primer reconocimiento, pues la mayor es de ocho mil quinientos diez piés, bien es verdad, que aquellas estaban formadas artificialmente por medio de presas, y si estas existiesen en la parte reconocida últimamente pudieran resultar de mas de veinte mil piés. Las sondas del estado pertenecientes á las tablas, chorreras y vados, con la máxima y mínima de cada uno de estos accidentes, demuestran que hay tablas de muchos piés de profundidad de agua, al mismo tiempo que en otros parajes se reduce á seis pulgadas.

Las mayores pendientes y velocidades se encuentran en las chorreras, verificándose lo contrario en las tablas, de modo que se conservan las propiedades de un *rio-torrente*. Al principio de

las chorreras se hallan las islas, que por lo comun dividen el curso del rio en dos brazos muy desiguales, pasando por el mayor casi todas las aguas bajas : para reducirlo á un solo álveo deben cegarse los brazos mas pequeños, cuya operacion es fácil hacer construyendo las obras convenientes, sobre lo cual se han hecho en otro lugar las oportunas advertencias.

Te ha dicho que desde el punto A, contiguo al puente de Córdoba, hasta el principio de la tabla de las Playas hay seiscientos cuarenta y cincomil cuatrocientos ochenta y seis piés, y siendo el desnivel de 360,50 piés, corresponden á cada 1000 0,56, y por legua 11,20 : esta pendiente debe mirarse como media general que no está repartida uniformemente en dicha longitud; pues como puede observarse en los desniveles parciales del estado, las hay mayores y menores que ella. Con la agregacion hecha de la parte del rio comprendida entre la chorrera de los Cañuelos y la tabla de las Playas, se ha obtenido una rebaja de 0,08 de pié en la pendiente general hallada en el reconocimiento de 1842, que es á cuanto podia aspirarse : aun así no es difícil conocer que se adelante muy poco en la facilidad de la navegacion bajo este respecto, pues resultando por cada legua 11,20 piés de pendiente general, se ve que todavía es mas de un duplo de la de cuatro á cinco piés por legua, admitida para que los rios sean naturalmente navegables.

Las obras para establecer la navegacion entre la chorrera de los Cañuelos y la tabla de las Playas, son idénticas á las que se manifestaron con igual objeto en el primer escrito, y por esta razon se incluyó desde luego su importe en el presupuesto aproximado. Las plantaciones, como allí se dijo, son el medio mas eficaz y económico para asegurar las márgenes y conseguir la estabilidad del régimen: uno de los hechos que pueden citarse en corroboracion de esta verdad, es el ejemplo notable de vegetacion observado en el vado de Vazquez. Sobre la derecha de este existia en 1842 una playa baja, por donde las aguas de avenida producian grandes daños en las tierras del mismo lado: los riberiegos plantaron para defenderlas una fila de varillas de mimbrera, cuya extension de quinientos á seiscientos piés, se habia convertido, á fines de 1844, en un seto espeso de arbustos de catorce á diez y seis de altura, produciendo á su pié un aterra-

miento de nueve á doce piés, y cortando la velocidad de las aguas desbordadas. Esto prueba el gran partido que puede sacarse de la lozana vegetacion que hay en las márgenes del Guadalquivir, y la ventaja marcada de hacer uso de las mimbreras para las plantaciones de perentoria necesidad.

Parte sujeta al influjo de las mareas.

Entre la tabla de las playas y el puente de barcas de Sevilla, se nota el efecto de las mareas: para conocer las modificaciones que este produce en los estados de agua del Guadalquivir, bueno será hacer una breve reseña de la manera con que las mareas obran sobre los rios, siquiera para tener de aquellas una idea aproximada.

Ya se sabe que las desnivelaciones mayores de las mareas tienen lugar en las sizigias ó novilunios y plenilunios de cada mes, siendo la máxima en los equinocios: estas mareas se llaman *vivas* ó de *aguas vivas;* las desnivelaciones menores corresponden á las cuadraturas ó cuartos lunares creciente y menguante, siendo la mínima en el solsticio de verano: estas últimas mareas se llaman *muertas* ó de *aguas muertas.* Los límites de subida y descenso de las mareas vivas y muertas no son los mismos; sin embargo, se nota que la marea siguiente á la mayor viva toma el mismo nivel que esta, á cuyo fenómeno se da el nombre de *iguala.* Las mareas vivas se llaman tambien *aguages*, y por eso las tres mayores se denominan *cabezas de aguage* y tambien son conocidas entre los marinos por botamentos; á las tres mareas muertas menores, que corresponden á la entrada de las cuadraturas, se les da el nombre de *punta de agua.*

Las variaciones de una misma marea son insensibles: al aproximarse el momento de la baja y pleamar, crecen rápidamente hasta llegar á su máximo en la media marea, para decrecer simétricamente hácia su término opuesto. El tránsito de la ascension ó la descension y vice-versa, se separa por un cierto tiempo, que se prolonga mas en algunas localidades; subsistiendo estacionario el nivel de la mar, se llama *estoa,* y entre los franceses se conoce con el nombre de *étale.* Este fenómeno se manifiesta comunmente en la desembocadura de los rios, y contribuyen á producirlo tres causas á la vez: 1.ª el revertimiento dinámico del

agua de la mar en el lecho de los rios, segun sea la forma y la magnitud de la embocadura; 2.ª el modo con que se trasmite la ondulacion de las mareas; y 3.ª el curso descendente de las aguas dulces.

Si en los rios no concurriese esta última causa, las dos primeras podrian acordarse de manera, que la determinacion de la bajamar y pleamar, para un punto interior de su curso, fuese ménos complexa; pero como esto no puede pasar de una hipótesis, porque no tiene lugar en la naturaleza, y por otra parte las circunstancias locales varían en sumo grado, parece difícil, ó casi imposible, obtener dicha determinacion con generalidad; sin que por esto dejen de reunirse los hechos referentes á cada caso en particular que puedan conducir á una aproximacion ventajosa para el servicio de la navegacion.

Es un hecho constante que la hora de la marea se retrasa al paso que los puntos están mas retirados agua arriba de los rios, y tambien que la marea ascendente se hará notar en un tiempo mas corto, miéntras que el de la descendente irá en aumento.

La marcha de la ondulacion de la marea ó su corriente general, no tiene por lo comun la misma direccion que el eje de la embocadura de los rios: su revertimiento en esta, se hará como la resultante de la velocidad de la marea y de la velocidad de llamada ó de derrame producida por el desnivel de la superficie del mar. De aquí resulta una línea de particion ó eje de equilibrio conocido con el nombre de *ilero* de la marea, á que los italianos llaman *acqua partita ó parti d' acqua*, que va á terminarse en los extremos de la desembocadura: hácia la media marea esta línea es muy perceptible; ántes y despues se va borrando hasta que desaparece en los momentos de bajamar y pleamar al restablecer el equilibrio en la superficie, pero cuando esta se agita por los vientos ó por los temporales, tambien pierde su apariencia exterior.

Esta línea se encuentra ademas en los brazos de mar, en las canales de los puertos y en el curso de los rios, aunque en estos toma mas propiamente el nombre de *revesa de corriente*. He tenido ocasion de observarla viajando en barcos de vapor en la canal del puerto de Cádiz del lado de las Puercas, hácia el cual

se presenta la concavidad de las corrientes: la línea estaba marcada muy distintamente por la reunion estacionaria de cuerpos flotantes y despojos de plantas acuáticas; su conocimiento es útil á los marinos, porque aproximándose á ella evitan las embarcaciones contrarestar las corrientes de las mareas. Tambien la he observado en el Guadalquivir en tiempos de calma por las ondulaciones que produce cualquiera alteracion brusca en el movimiento pausado de las aguas: á estas ondulaciones, que son muy diferentes de las que producen los vientos, las llaman *riza* los marineros de los rios. Por un efecto análogo sobre la desembocadura de los rios, el eje de equilibrio se encuentra en casi todas las bifurcaciones del lado del brazo de menor profundidad, parte de la punta superior de la isla, y se dirige á un punto de la orilla del mismo lado. La riza sirve tambien para distinguir los bajos; así sucede en el Guadalquivir en la tabla del Espartero: su aspecto en un dia de calma, para cierto estado de la marea, es un fenómeno de los mas curiosos de las aguas corrientes.

Los efectos de las mareas en la desembocadura del Guadalquivir serán probablemente análogos á los que se han indicado; por lo que á mí hace, no he tenido ocasion de observarlos, ni creo haya habido quien se ocupe de ellos con detenimiento. No sucede lo mismo con la parte de dicho rio, que forma la isla Mayor: la circunstancia de haber tenido que levantar su plano en 1827 me hizo inquirir alguna particularidad notable del modo con que obran las mareas. Al ocuparme de dicha operacion noté que todos los ganados tenian sus abrevaderos en el brazo izquierdo, á los que venian diariamente, por muy distantes que tuviesen los pastos: indagando la causa de esto, solo pude saber que el brazo izquierdo era dulce y el derecho salado; y aunque desde luego conjeturé que sería un efecto de las mareas, confieso que en aquel momento no pude atinar con su explicacion.

Concluido el plano, fué fácil conocer la causa de este fenómeno singular por la configuracion de los brazos del rio. La punta ó cabo inferior de la isla Mayor corresponde á otra de la márgen izquierda, entre las cuales se halla la terminacion del brazo del mismo lado, miéntras que el derecho forma una continuacion recta del álveo del rio: de aquí resulta, que el juego de las

mareas se hace por este brazo, no participando el otro mas que de un derrame lateral que en ciertas horas contiene la salida de las aguas dulces que se detienen temporalmente en el gran tablazo de Lebrija.

En este derrame tiene lugar la mezcla de agua dulce con la salada, hasta que se borran las propiedades físicas de la primera; pero ántes se observa la influencia de las velocidades respectivas que retarda aquella amalgama. Cuando las aguas de la marea derraman, en virtud de la pendiente de la superficie, forman una lengua de agua sobre la línea de mayor fondo y dividen las dulces hácia las orillas; por el contrario, cuando las saladas pierden su preponderancia de velocidad, son divididas por las dulces que forman una lengua parecida á la anterior y en sentido contrario á aquella, ó en el mismo que la corriente natural del rio. Se ve pues que este efecto es diferente del de la embocadura: en ella la mezcla de las aguas está hecha, y la velocidad de las dulces solo puede influir por trasmision para oponerse al revertimiento de las mareas.

El brazo derecho recibe por su disposicion particular la gran masa de aguas de las mareas casi en su totalidad, conduciéndolas hasta el principio de la isla, que tiene unas siete leguas de longitud: allí contribuyen á separar las aguas dulces hácia el brazo izquierdo y á contener el curso de estas, levantando el nivel para hacer sentir su efecto mas arriba del puente de Sevilla. Si las aguas de la marea pueden considerarse de nivel en cierta extension, no sucede lo mismo hácia el término de su confluencia, en donde este es mas elevado, pues sucede casi lo mismo que en el remanso formado por las presas de los rios que tienen una afluencia constante de aguas de alguna entidad.

Segun que las mareas son mayores ó menores, su influjo en el curso del Guadalquivir se prolonga mas ó ménos: la extension mayor de todas ellas corresponde á las aguas bajas, llegando las mareas de los equinoccios hasta la obra del cerrado de Vazquez, los botamentos á la chorrera de los Robles y las puntas de agua apénas son sensibles en Alcalá: en estos parajes desaparecen en aguas altas, y como entónces son poco importantes para la navegacion entre Sevilla y Alcalá, no se ha puesto

atencion en sus efectos, por cuya causa hemos limitado nuestras indagaciones á las mareas muertas con relacion á las aguas bajas.

En la primera parte del reconocimiento se indicaron las reglas que sirven á los marinos para encontrar la hora de la marea en el puerto de Sevilla, y entre este y Alcalá, haciendo uso de la tabla de mareas que publica anualmente el Observatorio astronómico de San Fernando para la bahía de Cádiz. La primera regla es mas exacta que la segunda, aunque las dos sean prácticas ó empíricas, respecto á que no hay noticia se haya hecho con dicho objeto una sola operacion en regla, por medio de la exacta medida del tiempo y del caudal de aguas dulces, unida al establecimiento de escalas de alturas en los puntos convenientes. Hácia la confrontacion del cortijo de Majaloba, intermedia á Sevilla y Alcalá, la subida de la marea se verifica en dos horas y media, y la vaciante en doble tiempo; de modo, que las aguas permanecen estacionarias en cada marea muy cerca de cuatro horas y media : la distribucion de este tiempo no se hace en partes iguales entre los límites de la desnivelacion, pues por algunas marcas colocadas al borde del nivel superior, se ha visto que este ha permanecido invariable por espacio de tres horas. De aquí nace tambien la dificultad de aplicar la segunda regla por los términos vagos en que está expresada.

Observaciones mas detenidas podrán rectificar y completar lo que sobre la influencia de las mareas en el Guadalquivir acabamos de manifestar, sin otro objeto que reunir las noticias y datos correspondientes á la clase y objeto de este reconocimiento.

La longitud del rio entre la tabla de las Playas y el puente de barcas de Sevilla es de setenta mil cuatro cientos setenta y seis piés ó 3,52 leguas con un desnivel de 13,51 piés, correspondiendo á cada 1.000 piés 0,19 de pendiente general, y por legua 3,80, cuya cantidad es inferior á la de cuatro á cinco piés por legua que se ha señalado como la máxima; de donde resulta que esta porcion de rio es naturalmente navegable. Así se verifica efectivamente en todo el año, á excepcion de las épocas de avenida, en que las grandes corrientes cortan la navegacion; pero como el arte no ha influido nada en que aquella sea la mas ven-

tajosa posible, las circunstancias naturales se han combinado para crear ciertos obstáculos y disminuir mucha parte de su importancia : estos provienen de dos causas : 1.ª del escaso fondo de los bajos y vados, si bien son de corta extension; y 2.ª de los formados en algunas tablas por la excesiva latitud del álveo : la 1.ª, obliga á los que se dedican constantemente á la navegacion á tener barcos de diferentes portes y calados.

Los barqueros de Alcalá los usan de ocho y veinte toneladas, con un calado de uno y medio y tres piés : los primeros sirven en aguas bajas y los segundos en las altas. Los barcos de Cantillana son del porte mayor, y solo sirven en alguna época del año; los que de este pueblo pasan á Alcalá en aguas bajas y vice-versa, apénas llegan á ocho toneladas con muy pequeño calado, porque tienen que pasar la chorrera de los Robles y de los Cañuelos, con algunos vados de escasa profundidad de agua, y ademas los Piñonates, que es uno de los pasos mas peligrosos de la navegacion por la irregularidad y naturaleza de sus escollos. Esto prueba mas que todo las dificultades de la navegacion del Guadalquívir, aun en la parte baja, y es una contestacion irrecusable para los que consideran esta empresa muy hacedera, acusando con inconcebible lijereza la incuria de los pueblos y del Gobierno. Alcalá y Cantillana demuestran que sus moradores, á pesar de tantos inconvenientes, no se han detenido en aprovechar el medio de trasporte con que la naturaleza les brindaba, ni en arrostrar las penalidades y pérdidas consiguientes á su imperfeccion.

Las obras para perfeccionar la navegacion entre Alcalá y Sevilla, consisten principalmente en reducir la latitud del álveo entre trescientos cincuenta y cuatrocientos piés, segun las localidades, por medio de plantaciones y diques concéntricos á las márgenes; no siendo posible aspirar á contener dentro del lecho las aguas de avenidas extraordinarias, se extenderán siempre sobre la vega baja, pero hay gran diferencia entre arrasar las tierras de la labor por donde pasan, como sucede en el dia, y cubrirlas de turbias casi muertas, muy beneficiosas á la agricultura : esto último se verificará, tan luego como el rio tenga una profundidad uniforme, en lo posible, con la desaparicion de los alto-fondos, que hacen el efecto de presas ocultas, para

reverter en los campos las aguas de avenida. Bien sea por la constitucion del suelo ó por circunstancias accidentales, algunos de estos alto-fondos se encuentran consolidados de muy antiguo, y probablemente no bastará para su remocion estrechar la latitud del rio, si esta no se combina con la destruccion de aquellos por medio del arte; y así, ambas obras deberán ejecutarse simultáneamente para conseguir la mayor economía y asegurar su respectivo éxito.

Aforo del caudal de aguas.

A fin de completar lo que se dijo en la primera parte del reconocimiento sobre esta importante materia, se creyó indispensable practicar un nuevo aforo, lo mas próximo posible al punto en que cesa el influjo de las mareas; para cuya operacion se eligió la tabla de la corriente de Don Fernando por reunir las cualidades requeridas y encontrarse bastante próxima á dicho punto. Asimismo se eligió para seccion trasversal la 120, situada en dicha tabla, tomando las ordenadas ó sondas de diez en diez piés, con el objeto de determinar su área con mas exactitud: la velocidad en la superficie ó cara de aguas se dedujo del resultado de cuatro observaciones consecutivas para venir á determinar la velocidad media. Con estos datos se ha encontrado la cantidad de 1812,16 piés cúbicos en cada segundo de tiempo, la cual puede considerarse como un mínimo, respecto á que las aguas del rio eran las mas bajas de 1844. Esta cantidad resulta bastante acorde con las designadas anteriormente para la parte baja, y en nada altera los principios que hemos consignado sobre este asunto.

Adicion al presupuesto.

Al tratar del coste á que ascendia el presupuesto aproximado, se incluyó toda la parte comprendida entre Córdoba y Alcalá, en que debian construirse las presas; y aun en el artículo relativo al arreglo de las márgenes, plantaciones y caminos de sirga, se valuaron estas obras para la longitud total del rio entre Córdoba y Sevilla; pero no podia suceder lo mismo respecto á los puntos siguientes, por no estar reconocidos y que forman el objeto de esta adicion.

1.° Para reducir el rio á un solo brazo, en las islas del Cañon de San Salvador, Barqueta y Cartuja..	60,000
2.° Para remover la consistencia del fondo en el vado de Doña Luisa, así como en los bajos de Magaña y el Copete de San Jerónimo, y para destruir algunos otros obstáculos que se oponen á la navegacion..	150,000
En reducir el rio á la latitud media de cuatrocientos piés en la parte sujeta al influjo de las mareas, por medio de diques con plantaciones, concéntricos á las márgenes, en todos los parajes en que la latitud es mayor.	1.500,000
Reales vellon. .	1.710,000

Añadiendo esta suma á la del presupuesto aproximado, se viene en conocimiento de su importe total, en esta forma:

Para cuando las presas se pasen por puertos, reales vellon..	10.890,000
Y si se pasan por esclusas, reales vellon.. . . .	16.750,000

Madrid 1.° de julio de 1846.—José García Otero.

NOTAS.

1.ª El texto de las memorias ha tenido que modificarse suprimiendo las citas que tenian relacion con los planos particulares de los trozos, cuya publicacion, ademas de ser muy costosa, hubiera ocasionado dilaciones y dificultades para llevar á efecto con la prontitud conveniente la resolucion del Gobierno.

De estos planos existen dos colecciones completas en el depósito topográfico de la Direccion general de Obras públicas, que en la actualidad forma parte del *Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas.* Las personas que intenten hacer proposiciones para establecer la navegacion del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, podrán consultarlos y examinarlos, obteniendo permiso del Gobierno.

2.ª Las cuentas de gastos originados en el reconocimiento arrojan de sí el resultado siguiente : Primero, el coste medio de la legua de veinte mil piés ha ascendido á mil quinientos reales con inclusion de los sueldos é indemnizaciones de los ingenieros, y el valor prudencial que hubiera tenido la compra de instrumentos y demas efectos necesarios. Segundo, si ademas de las operaciones del reconocimiento, se hubiese levantado un plano topográfico, comprendiendo una zona de mil piés de latitud contigua á las márgenes del rio, el coste medio de la legua hubiera sido de dosmil quinientos á tresmil reales. Tercero, en los trabajos de rios ejecutados en toda regla, el precio medio de la legua hubiera estado comprendido entre seismil y ochomil reales.

Aunque este último precio se haya fijado aproximadamente, puede ser como los anteriores de grande utilidad al Gobierno y á las empresas para determinar anticipadamente el coste que tienen las operaciones preparatorias practicadas en los rios, con el fin de habilitarlos para la navegacion.

En comunicaciones de 31 de diciembre de 1843 y 3 de abril de 1844, se manifestó al Gobierno, que los Sres. Jefes políticos de Córdoba y Sevilla D. Angel Iznardi y D. Francisco Moreno en la primera época, y D. José de Heceta en la segunda, habian dispensado una decidida proteccion á las operaciones del reconocimiento del Guadalquivir, por todos los medios que estaban en sus atribuciones.

Y tambien prestaron en esta ocasion los Sres. Directores de la Compañía del Guadalquivir un servicio que no debe pasarse en silencio : ademas de facilitar la memoria y plano del reconocimiento practicado por el Sr. Brigadier D. Manuel Bayo, entre Cantillana y el puente de Sevilla, pusieron á disposicion de los ingenieros, todos los instrumentos que posee aquella empresa, de los cuales se hizo uso para las operaciones de la provincia de Sevilla; habiéndose empleado en la de Córdoba los que facilitó la Escuela Especial del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

19

Los Ingenieros D. Joaquin Nuñez de Prado y D. Alejandro de Olavarria, destinados á los trabajos de la provincia de Córdoba, y D. Valentin Maria del Rio y D. Cárlos Córtes, encargados de los correspondientes á la de Sevilla, ademas de formar los planos de sus respectivos trozos, han redactado la parte del estado perteneciente á cada una de dichas provincias. Y en las mismas citadas comunicaciones, fuéron recomendados al Gobierno por el celo é inteligencia con que habian desempeñado sus encargos; á cuya circunstancia se deben los buenos resultados obtenidos en la corta duracion de los trabajos. Madrid 1.° *de agosto de* 1847. — José García Otero.

RECONOCIMIENTO

DE LA

DERIVACION DE ALCOLEA DEL RIO,

PERTENECIENTE

AL PROYECTO DE CANAL LATERAL DEL GUADALQUIVIR,

practicado

en virtud de órden de la Direccion general de Caminos, Canales y Puertos, fecha 4 de setiembre de 1844, para elegir el mejor medio de utilizar las aguas de dicho rio en beneficio de la prosperidad pública, por el Sr. Inspector general D. José García Otero.

Algunas consideraciones sobre los proyectos del canal del Guadalquivir.

En 1820 se publicó una memoria acompañada de plano, dando á conocer el proyecto del canal lateral del Guadalquivir, formado por D. José Larramendi, á cuyo efecto hizo los reconocimientos y operaciones convenientes. Los únicos trabajos en regla practicados anteriormente con igual objeto, cuya existencia consta, son los de D. Cárlos Lemaur, quien verificó una nivelacion general y proyectó un canal navegable desde Madrid á Sevilla en 1785. Pero bien sea por la necesidad de ligar su traza á determinados puntos, ó por abrazar mayor extension de terreno regable, es lo cierto que la directriz va generalmente muy alta, empeñándose por lo tanto en obras que hacen subir el coste á una suma considerable.

El Sr. de Larramendi analiza en su escrito, con la detencion

que exige la importancia del asunto, todas las desventajas de este trazado; y tambien la experiencia enseña que los grandes canales no pueden ménos de ir por las vegas bajas, so pena de caer en aquel inconveniente: así ha sucedido al canal de Aragon, en el cual se desatendió su inmensa importancia como via navegable de primer órden. La separacion de esta de las grandes capitales, tambien es un inconveniente que en nuestros dias se considera de la mayor consecuencia, y sin embargo así sucede en el citado canal respecto á Zaragoza y Tudela.

Por una parte las dificultades de las obras, y por otra las circunstancias de que el trazado de D. Cárlos Lemaur se separa algun tanto de Córdoba, decidieron al Sr. de Larramendi á derivar su proyecto de dicha capital, continuando la traza por la vega baja, con el fin de evitar los inconvenientes indicados, sin que por ello se renunciase á la idea de una prolongacion superior.

El mérito del último proyecto está reconocido por las personas inteligentes: despues de simplificarse en él todas las obras, merecen particular atencion los medios que se proponen para demostrar la posibilidad moral de llevar á cabo la ejecucion de tan grandiosa empresa. Con el fin de conseguir este interesante objeto, divide la línea del canal en tres trozos, formando cada uno de ellos un proyecto completo; de tal modo, que empezando la construccion en sentido inverso, se consigue ir prolongando hácia arriba la navegacion. El trozo inferior puede ser de dos modos, haciendo la derivacion en Lora ó en Alcolea: el primero tiene tres leguas mas de extension, mucho mayor coste, y se empeña en obras que retardarian su conclusion algunos años; no sucede lo mismo al segundo, ó sea la derivacion de Alcolea, en la cual, si bien son menores las utilidades, no presenta dificultades de ejecucion, puede hacerse en ménos tiempo y es mas fácil reunir el capital necesario; sin duda por estas causas la Direccion general resolvió se hiciese un nuevo reconocimiento, con el fin de ilustrar la cuestion, adquiriendo mayor número de datos; los cuales se irán presentando al manifestar el órden sucesivo de las operaciones.

Tan luego como concluí el reconocimiento del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla en el puente de Barcas de esta última ciudad, me trasladé á Tocina, acompañado del ingeniero 2.°, D. Cárlos Córtes, destinado á mis órdenes, despues de haber reconocido detenidamente la parte de vega que media entre dicho pueblo y Sevilla, teniendo á la vista el trazado del Sr. Larramendi. Trozo de Alcolea á Sevilla.

Ademas del plano número I se han formado otros dos que representan todos los accidentes de la topografía en la zona comprendida entre el curso del Guadalquivir y el trazado del Sr. de Larramendi. El perímetro de la rectificacion de este, ha servido de base para determinar, por medio de intersecciones, la situacion de los puntos que se encuentran á derecha é izquierda: la porcion del Guadalquivir que hay entre Córdoba y Sevilla se ha deducido del plano levantado con motivo de su reconocimiento; y la union de dichos trabajos hechos separadamente, ha servido para comprobarlos, inspirando su perfecta coincidencia la mayor confianza en sus resultados. Una parte del contorno de Sevilla se ha tomado del plano impreso y de otros particulares mas ó ménos exactos, que han servido para completar este trabajo, evitando operaciones largas y prolijas de escasa relacion con el objeto principal; por consiguiente, los dos planos detallados que se presentan tienen en la parte esencial suficiente exactitud para poder medir la porcion de terreno regable y la longitud de la traza propuesta. Estos planos se han construido en la escala de $\frac{1}{20.000}$, la que tambien ha servido para las horizontales de los perfiles, cuyas verticales se han tomado en la escala de $\frac{1}{400}$, ó sea cincuenta veces mayor que la de aquellos. El plano número III en la escala de $\frac{1}{160.000}$ es propiamente un plano general que presenta á un golpe de vista la totalidad del trazado, sirviendo ademas de cuadro de reunion para los otros dos detallados de que acabamos de hacer mencion (1). Planos.

(1) Estos dos planos no se publican por idénticas razones á las que se han expuesto en la nota primera del reconocimiento del rio, respecto á la omision de aquellos, y tambien existen, para que puedan consultarse, en la Direccion general de Obras públicas.

Derivacion. El punto elegido anteriormente para este objeto, se halla entre la barca de Alcolea y Guadajoz, como se demuestra en el plano número III por la letra *A*. Esta eleccion es lo primero que debia examinarse, pues alterado el régimen del rio en aquella parte por la construccion de la presa del molino de Alcolea, que no existia en 1820, se encuentra un aterramiento que dificulta el buen éxito del punto elegido; y si subsistiendo el mismo trazado, se quisiese hacer la toma de aguas hácia este paraje, habria que subir hasta *B*, aumentando en su principio el desmonte, porque el terreno es mas elevado.

Pero veamos si actualmente hay una necesidad imprescindible de establecer la derivacion en estos puntos, haciendo las dos inflexiones que se observan en la traza para buscar las inmediaciones de Tocina, sin atravesar la madre abandonada ó rio viejo, donde se encuentra el límite de los términos jurisdiccionales de dicho pueblo y Villanueva.

Segun las declaraciones de los prácticos, conformes en un todo con la observacion del terreno, la cañada del Hornillo tenia grande importancia, ántes de construirse la presa de Alcolea: las aguas de las avenidas entraban en la cañada en gran cantidad, continuando por la madre del rio viejo, donde conservaban mucha altura, y acaso por esta circunstancia se habrá considerado peligroso atravesarlo. En el trascurso de veinte y cinco años ha variado notablemente esta localidad; despues de la construccion de la presa, ha salvado el rio el gran torno de Alcolea, rompiendo directamente con un brazo denominado el Zairon, que casi toca á dicho pueblo; por él tienen desagüe mas directo las avenidas, y de aquí se ha originado que solo en casos raros entren ahora por la cañada: no por eso deja el rio viejo de recibir aguas en todas las avenidas, pero son de retroceso, pudiéndose considerar como muertas. En comprobacion de esto, basta decir que la cañada ha venido á ser toda de labor, lo mismo que el lecho y márgenes del rio viejo, de modo que no se forma corriente de aguas perjudicial al cultivo; ántes por el contrario, si algunas veces se cubren por las turbias, sirven estas de un excelente abono que va levantando sucesivamente el terreno; y así es que, tanto la cañada como el rio viejo, se conocen por undulacio-

nes mas ó ménos profundas, sin que apénas se conserven vestigios de las antiguas márgenes.

Atendidas todas estas circunstancias y considerando que en lo sucesivo no podrian ofrecer inconveniente respecto á la existencia del canal, que el nuevo trazado podria acortarse hasta Tocina con mucha economía en el desmonte, me decidí á elegir como punto de partida y de derivacion el extremo izquierdo de la presa, despues de nivelar su cresta respecto á la cara de aguas de la derivacion posible cerca de Guadajoz, habiendo encontrado aquella mas baja en la cantidad de 4,69 piés. Este desnivel fué debido en gran parte á las aguas que el rio habia tomado en noviembre, contribuyendo á aumentarlo las que rebosaban por encima de la cresta, pues en las aguas bajas apénas debia existir, ó ser de muy corto número de pulgadas en esta parte del remanso formado por la presa.

Orden de las operaciones.

En seguida me ocupé del modo de ligar las medidas y nivelaciones que pudiesen servir para la rectificacion del trazado del Sr. de Larramendi, ó para introducir en él las variaciones convenientes : al efecto resolví hacer unas y otras sobre una línea que se separase poco de dicho trazado, á no ser que alguna alteracion ventajosa ó las circunstancias locales obligasen á ello momentáneamente, para volver despues á seguirlo en el curso de las operaciones.

El ingeniero D. Cárlos Córtes se encargó de la medida, tomando al propio tiempo los arrumbamientos y fijando los puntos necesarios para levantar el plano de la faja de terreno comprendida entre el rio y el trazado de los proyectos : la nivelacion progresaba con la medida, á fin de poder determinar en cada caso lo mas conveniente, segun lo exigian las diversas localidades.

Linea ó perimetro de operaciones.

Se principió en el punto *a* con una alineacion recta que en las inmediaciones de Tocina se reuniese al antiguo trazado, continuando en seguida con otras poco distantes de aquel, hasta llegar al punto en que pareció conveniente pasar el arroyo Garciperez. Desde aquí se procedió de la misma manera hasta llegar á

las inmediaciones de Brenes, donde fué preciso atravesar un espeso olivar, acercándose al rio para encontrar el arroyo de dicho pueblo, con el fin de ganar despues el terreno algo elevado en que se encuentra la dehesa de Casaluenga. Aquí presenta el proyecto del Sr. de Larramendi una variacion, la cual consideraba tal vez mas conveniente, como se indica en el siguiente párrafo de su memoria. «Tómanse las aguas entre Guadajocillo »(Guadajoz) y Alcolea, en un gran tablazo ó remanso que allí »hacen, y se abre el canal con un poco de inclinacion á la dere»cha á buscar la línea del menor desmonte, y despues de dos »inflexiones ántes de Tocina, pasa entre esta villa y el rio. Algo »mas adelante se desvía un poco de la derecha á buscar como »ántes la línea de menor desmonte, y continúa casi recto hasta »Brenes. Pasa por debajo de esta villa, y despues de cruzar inme»diatamente un arroyo, sigue hácia Casaluenga, y va algo apar»tado de este cortijo y de los Solares hasta enfrente de San Je»rónimo, bien que para seguir la línea del menor desmonte, »será tal vez mas conveniente aproximar mas el canal á estos dos »cortijos.»

Hecho el exámen del trazado y su variacion, me pareció preferible esta, pero considerando que sin embargo seguia en desmonte, me decidí á entrar en la vega baja por la punta del cerrado de Vazquez, sin separar las operaciones del terreno elevado; así se continuó por las cercanías del caserío de Casaluenga y de la hacienda de los Solares hasta venir á parar al punto contiguo al camino de Sevilla en la confrontacion del cortijo de Vanegas, por donde pasa el anterior trazado.

Fijacion del paraje hácia el cual debian terminarse las operaciones.

Al llegar á este punto, si las operaciones habian de dirigirse con acierto, era indispensable designar el paraje mas conveniente para la desembocadura ó entrada del canal en el rio; pero ántes de resolver esta cuestion, veamos lo que sobre ella se manifiesta en la memoria citada. «Desde este punto (los Solares) »hasta Sevilla, para trazarlo definitivamente es necesario levan»tar un plano topográfico muy detallado de las inmediaciones »de esta ciudad, á fin de que se pueda hacer con el debido co»nocimiento para la mejor distribucion de las aguas, el punto

»mas conveniente de su término y alineacion mas ventajosa al »adorno y comodidades que se requieren en los alrededores de »una ciudad como Sevilla. Estas circunstancias decidirán tam»bien, si el desnivel de veinte á veinte y cinco piés que resulta »desde la superficie de las aguas en Alcolea hasta la superficie de »la tierra en el último término del canal cerca de esta ciudad, »se ha de ganar con dos ó tres esclusas, y de sus ventajosas »localidades.» De donde resulta que la fijacion del punto de entrada en el rio, se aplaza para cuando se tenga un plano topográfico de los alrededores de Sevilla, y que el trazado propuesto desde los Solares en adelante es provisional.

En un suplemento al informe general del proyecto de canal entre Córdoba y Sevilla, suscrito por el autor de dicha memoria en 1827, se da idea de la bajada al rio, tratando de la derivacion de Lora en esta forma: «Un puerto en Lora á cubierto de »las inundaciones del rio en sus avenidas con su correspondiente »esclusa. Otro puerto en Sevilla en el prado de Santa Justa ó en »el de San Sebastian. Convendria que este se dividiese en dos, »uno junto á la Cruz del Campo, y otro mas bajo en el prado de »Santa Justa. Entre estos dos puertos y entre el inferior y el rio, »deberian construirse unas seis esclusas de grandes dimensio»nes, para que los barcos del rio pudiesen subir y bajar por ellas »y llegar á Lora.» De aquí se infiere que la entrada en el rio debia hacerse por el paseo de la Bellaflor, rodeando los muros de la ciudad.

Esta idea presenta inconvenientes, sobre los cuales es indispensable fijar la atencion: 1.° el terreno expropiado para establecer el canal sería muy costoso; se encuentra ademas cruzado de caminos y cubierto en su mayor parte de posesiones de mucho valor; y 2.°, que la aproximacion del canal á la ciudad, pasando por los prados de Santa Justa y San Sebastian, que forman bajos poco ventilados, iba á producir quejas mas ó ménos fundadas respecto á la salubridad de los barrios de la Calzada, San Roque y San Bernardo, sobre cuya circunstancia, sumamente delicada, es indispensable alejar hasta la menor sospecha. En vista de todo, me pareció que lo mas acertado sería unir el canal con el rio entre San Jerónimo y la puerta de la Barqueta,

pues se lleva entónces por un paraje separado de la ciudad, donde la expropiacion es ménos costosa y el desarrollo del trazado se acorta en cerca de media legua. Todavía hay otra razon en favor de esta idea : entrando el canal en el rio ántes del puerto, y presentando aquel una navegacion expedita, como se verá despues, las disposiciones de policía de este se observarán mejor, evitando muchas precauciones de vigilancia que serían indispensables si desembocase mas abajo.

Resuelta de este modo la entrada en el rio, se procedió á continuar la medida y nivelacion siguiendo dos perímetros.

Punto de separacion Para el trazado de la acequia.

Convencido de la importancia de poner en regadío las inmediaciones de la ciudad, adopté la idea del Sr. de Larramendi, que se expresa á continuacion: «Mas la acequia que debe seguir »adelante (de la Cruz del Campo) para el riego de Tablada y »otros terrenos, partirá por la izquierda, conservando las aguas »la altura que tengan ántes de la caida de ninguna esclusa.»

Así continué por la izquierda desde la confrontacion de la ermita de San Onofre con otra medida y nivelacion que rodease la ciudad á bastante distancia, tocando en la Cruz del Campo y atravesando los llanos de Tablada, hasta llegar á la márgen izquierda del rio entre Gelves y San Juan de Asnal Farache; lo que ha demostrado la posibilidad de una grande acequia sin los inconvenientes que tendria el canal en las inmediaciones de Sevilla, la extension de los terrenos ocupados se reduce á ménos de la mitad; la traza va muy separada de la poblacion, lo que reunido á la corta cantidad de aguas que corre por ella, siempre en continuo movimimiento, aleja hasta la menor sospecha de que la existencia de esta obra pueda influir en lo mas mínimo en el estado sanitario de aquellos habitantes.

Conformidad de los datos generales de este proyecto con el anterior.

Entre los datos generales que se han adquirido por este reconocimiento y los obtenidos anteriormente, hay bastante conformidad. El Sr. de Larramendi encontró el término del proyecto de su canal unos veinte á veinte y cinco piés mas bajo que el nivel de las aguas del rio de Alcolea : ahora se ha hallado por la nivelacion, que dicho nivel está 34,68, ó sean treinta y cinco piés

mas alto que el borde superior de la márgen izquierda entre San Jerónimo y la puerta de la Barqueta; de manera que la diferencia de diez á quince piés, será próximamente el desnivel entre este borde y la terminacion de dicho trazado.

Perfil de la línea de operaciones.

Se ha construido un perfil con sus correspondientes acotaciones, que está trazado en los planos detallados de que se ha hecho mencion, el cual manifiesta á la vez la forma del terreno y el registro de la nivelacion; no habiéndose presentado una serie de secciones trasversales, porque la superficie de aquel, en este sentido es casi horizontal; de consiguiente, la traza del nuevo proyecto no ha ofrecido la menor dificultad, y se encuentra formada por lo general de alineaciones rectas, como vamos á manifestar.

Descripcion de las alineaciones.

Empieza por una alineacion que llega á las inmediaciones de Tocina, se varía de direccion para atravesar los olivares por los puntos mas convenientes, hasta buscar con otra alineacion recta el paso del arroyo Garciperez; en seguida se cortan tres suertes de olivares para encontrar las inmediaciones de Brenes, donde se atraviesa otro bastante espeso hasta llegar al paso del arroyo de este pueblo con dos alineaciones; continúa por otro olivar de pequeña extension hasta salir á la llanura que forma la dehesa de Casaluenga, rodeando el caserío del cortijo del mismo nombre; poco despues atraviesa la hacienda de los Solares con una alineacion recta de grande extension á buscar á San Jerónimo; y de allí se introduce en el rio por el punto *C*. Tambien pudiera haberse continuado la última alineacion hasta los muros de la ciudad y terminar el trazado en el punto *D*.

Las alineaciones y la extension de cada una se encuentra en el órden siguiente:

NUMERACION.	LONGITUD.	
1.ª	12,900	piés de Castilla.
2.ª	7,750	»
3.ª	15,080	»
4.ª	23,850	»
	59,580	

Suma anterior.	59,580	
5.ª	10,660	»
6.ª	1,900	»
7.ª	7,500	»
7.ª 2.ª	14,400	»
8.ª	5,750	»
9.ª	30,900	»
10.ª	1,500	»
Total piés. . .	132,190	»

De donde resulta para el nuevo proyecto de canal una longitud de 6,60 leguas.

Las partes de esta traza mas próximas al rio son cuatro: 1.ª poco despues de Tocina, dista mil trescientos piés; 2.ª de la confluencia del arroyo Garciperez, mil doscientos; 3.ª de la del arroyo de Brenes, mil doscientos cincuenta; y 4.ª en la dehesa de Casaluenga, ántes del cerrado de Vazquez, mil cuatrocientos. Consideradas estas distancias, podrian inspirar algun recelo sobre la existencia del canal respecto de las variaciones del rio en las avenidas; pero si se atiende á la naturaleza del terreno, en lo general poco susceptible de infiltraciones, á que en algunos de estos parajes la márgen está apoyada sobre conglomerados de mucha consistencia, y á que en los demas sea fácil consolidarlos por obras y plantaciones, se verá que aquel inconveniente, en apariencia, no puede ser un motivo fundado para dudar de la permanencia de la obra. Y no solo en los puntos señalados, sino en todos aquellos en que por la convexidad de los tornos, ó porque el terreno fuese atacable por la corriente, sería poco costoso asegurar la invariabilidad de la márgen izquierda, con la observancia de las reglas de una buena policía dirigida á precaver los daños, ó aplicar tan pronto como apareciesen el oportuno remedio.

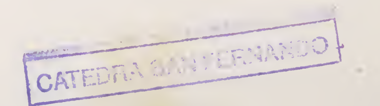
Perfil longitudinal.

Aunque no ha habido tiempo para hacer una nivelacion sobre la traza del perfil longitudinal, los datos que presenta se han deducido de los encontrados en la línea de operaciones, con la cual se confunden muchos puntos; y de consiguiente, tiene bastante exactitud para averiguar el coste de la obra.

Veamos ahora si ha podido darse al trazado una direccion mas alta; y de paso debemos manifestar, que en el curso de la nivelacion, siempre se tuvo en cuenta el nivel de las aguás de la presa, la superficie del terreno y la cara de aguas del canal con una pendiente dada. Se eligió para el primer tanteo la de $\frac{1}{5,000}$ como término medio de las que se conceptúan mas convenientes para los canales de riego y navegacion; y aunque el canal en su extremo se haga horizontal ó con muy corta pendiente, se observa que dicha línea va generalmente inferior á la superficie del terreno, ó lo que es lo mismo, en desmonte. Nada se conseguiria con variar la direccion aproximándola al rio, porque el terreno trasversalmente es casi horizontal; de modo que en este supuesto es ilusorio el riego entre el rio y el canal. Pendiente del canal.

Disminuida la pendiente á $\frac{1}{6,666}$ que Nadault de Buffon presenta como un mínimo despues de examinar los canales de riego y navegacion de Francia é Italia, se ha señalado su correspondiente cara de aguas, con la cual se consigue regar desde que el canal entra en la vega baja y aun alguna pequeña parte del término de Brenes. No hay ventaja en subir el trazado desde los Solares adelante, pues si bien algun punto se encuentra casi de nivel con las inmediaciones del cortijo de Vanegas, poco mas adelante, pasado el punto de Palomares, se halla el terreno diez piés mas alto; y para encontrar la cara de aguas sería preciso un desmonte de mas de seis piés, resultando, que por mas que se disminuyese la pendiente, no podrian regarse los terrenos contiguos: así pues, no hay ventaja alguna en alterar la pendiente de $\frac{1}{6,666}$ con el fin de levantar el trazado, cuando por otra parte la alta temperatura de aquel pais obliga á conservar en las aguas suficiente movimiento, para que no se alteren con perjuicio de la salubridad y de los demas usos á que se destinan.

El Sr. Larramendi da en su proyecto una velocidad media de quince pulgadas por 1", que corresponde próximamente á $\frac{1}{20,000}$ de pendiente, igual á la que se ha dado al canal lateral del Garona; pero esta velocidad es pequeña, y daria lugar á una seccion casi dupla de la que exigiria la de $\frac{1}{6,666}$ si se quisiera tener con ambas pendientes la misma cantidad de agua. Es indudable que el trazado alto es posible con la primera de dichas pendientes, si bien



tendria el defecto de dar un gran rodeo para entrar en el rio por el punto elegido, sin conseguir mas aumento de riego que un corto número de aranzadas. Este punto reune tambien la ventaja de que las aguas sobrantes del canal, la de los artefactos y la del gasto de la navegacion, entren en el rio ántes del puerto; y por último, el nuevo trazado presenta en las inmediaciones de la ciudad una alineacion recta de 1,50 leguas de un hermoso aspecto y muy útil para la navegacion. Por todas estas razones se ha fijado la pendiente en $\frac{1}{6,666}$, ó sea de $\frac{3}{20,000}$, bajo el supuesto de no levantar la cresta de la presa del molino de Alcolea.

Trazado de la acequia, y circunstancias de las alineaciones.

Pasemos á determinar el trazado y pendiente de la acequia ó canal de riego que ha de rodear á Sevilla. Desde el punto E, poco ántes de la ermita de San Onofre, se ha partido con otra nivelacion para conocer la posibilidad de dicha acequia, la cual ha servido para determinar la línea del trazado *E G M* que vamos á describir.

Empieza en el punto *E* elegido para su derivacion, con una tirada que pasa por medio de los cortijos de Higueron y del Higueroncillo: entre las haciendas de Miraflores y San Jacinto atraviesa un olivar, y despues corta el tagarete para venir á rodear la huerta del Buron; aquí encuentra la pequeña loma en que está situada la fábrica de Santa Teresa y la Cruz del Campo; sigue con cuatro alineaciones rectas, parte en desmonte y parte á media ladera, que atraviesan la carretera nacional de Madrid y el acueducto llamado los Caños de Carmona, verificando el paso de este por debajo de uno de sus arcos hasta venir á cruzar el camino viejo de Alcalá de Guadaira y el que va á los Teatinos, donde se halla establecida la fábrica de fusiles; continúa entre la casa de la Cera y el almacen de pólvora, hasta llegar cerca del camino de Utrera, para dirigirse con una alineacion recta por enmedio de los llanos de Tablada, á fin de extender los riegos á derecha é izquierda, terminando en la márgen del Guadalquivir.

A estas siete alineaciones, corresponden las longitudes siguientes:

1.ª	. . . . .	13,530 piés de Castilla.
2.ª	. . . . .	1,420
3.ª	. . . . .	5,720
4.ª	. . . . .	1,950
5.ª	. . . . .	2,400
6.ª	. . . . .	3,400
7.ª	. . . . .	12,800
Total piés	. . . .	41,220

que equivalen á 2,60 leguas.

Para determinar estas alineaciones se ha tenido especial cuidado de separarlas de las haciendas y huertas cercadas, que hubieran hecho muy costosa la expropiacion, estropeando propiedades de mucho valor; si se exceptúa un olivar que atraviesa la primera y una corta extension de huerta que se ocupa despues de los Caños de Carmona, en todo lo demas son tierras de labor eriales que en aquel paraje tienen el mínimo valor. Igual cuidado se ha tenido respeto á la traza del canal, no entrando en mas olivares que en los que ha sido indispensable cortar con sus alineaciones.

Riego sobre la izquierda del Guadaira.

En el caso de que se tuviesen aguas sobrantes, podrian pasarse á los terrenos de la izquierda del Guadaira, con una acequia que atravesase este rio por un puente-acequia, como lo indica la línea *G N,* haciendo una particion en el punto *G,* considerado como el mas conveniente: esta acequia sería propiamente continuacion de la principal, en cuyo caso la parte *G M* del trazado deberia considerarse como el brazal de Tablada. Es indudable que esta continuacion extenderia el riego á terrenos muy importantes; pero sería complicar mucho el proyecto si se hubiere introducido esta adicion: con el tiempo no podrá ménos de realizarse, tan luego como se encuentren las aguas en las inmediaciones de Sevilla, y se generalicen las ventajas del regadío.

Pendiente de la acequia.

Segun la nivelacion practicada, puede darse á esta acequia la pendiente de $\frac{1}{5,000}$; lo que unido á las diferencias de altura ocasionadas por el gasto de los brazales, producirá en las aguas velo-

cidades mayores que las que tendrian por aquel concepto, consiguiéndose con esto los fines anteriormente indicados.

Seccion, velocidad y volúmen de aguas del canal.

Despues de adoptar la traza de la línea navegable y la pendiente mas adecuada á las circunstancias del terreno y al doble objeto de riego y navegacion que debe reunir el canal, lo mas importante es determinar la seccion ó perfil trasversal que forma su vaso. Verificados diferentes tanteos, me ha parecido que con cuarenta piés de latitud en la cara de aguas, ocho de profundidad y 1,25 ó 1,50 de base por uno de altura en los escarpes, resulta una seccion próximamente igual á la del canal de Castilla, suficiente para cubrir todas las atenciones. El área de esta seccion, en el supuesto mas desfavorable de dar á los escarpes 1,50 de base, es de doscientos veinte y cuatro piés cuadrados, que multiplicados por 31,17 pulgadas, velocidad media en 1" encontrada por la fórmula del movimiento uniforme para la pendiente $\frac{1}{6,666}$ (1), daria el volúmen de agua correspondiente al mismo tiempo. Para hacer los cálculos mas fáciles, se reduce la velocidad á 2,50 piés, lo que dará quinientos sesenta piés cúbicos en 1" (2).

Volúmen destinado á cubrir el servicio.

Podrá suponerse que la pérdida de agua por filtraciones, evaporacion y ajustamiento de puertas y compuertas, sea de sesenta piés

(1) A esta velocidad media, corresponde en el fondo la de 23,37 pulgadas, la cual no producirá degradaciones en la solera y escarpes, por ser el terreno arcilloso, compacto, de una resistencia superior á la accion de la expresada velocidad.

(2) En el reconocimiento del Guadalquivir, no pudieron aplicarse los medios reconocidos entre los ingenieros como mas exactos para averiguar su caudal de aguas; se hicieron sin embargo aforos aproximados, que dan hácia las inmediaciones de Lora mil ochocientos piés cúbicos por 1" en aguas bajas, de los cuales deducidos los quinientos sesenta necesarios para la alimentacion del canal, quedan mil doscientos cuarenta, cantidad muy suficiente para satisfacer los usos actuales de las aguas en los meses de mayor sequía, pues en el resto del año corren en grande abundancia. Respecto á la nevegacion de los pueblos de la ribera, dirémos: que la mas constante es la de Alcalá, porque se aprovecha del influjo de las mareas para pasar el vado de Doña Luisa y los bajos de Magaña y del copete de San Jerónimo durante el estío, en cuya estacion cesa la de Cantillana y Villanueva que requiere las aguas medias del año; como es fácil de conocer, en ambos casos no se origina perjuicio para la navegacion del rio con la desmembracion de aguas para el canal.

cúbicos por un segundo, cantidad algo menor que la que generalmente se asigna para este objeto; pero debe atenderse, que aunque en un principio sea en efecto mayor, poco tiempo despues será casi nula la correspondiente á las filtraciones, pues no las habrá ó serán insignificantes por ser el terreno de aluvion arcilloso compacto con mezcla de arena fina, y á poco de estar el agua en contacto con la solera y escarpes se saturarán, quedando cubiertos de una capa limosa muy impermeable, tanto mas, cuanto que la caja del canal se abre en desmonte en mas de dos tercios de su longitud. Si á pesar de estas fundadas razones no se cubriese dicho gasto por causas imprevistas, mas adelante verémos que puede echarse mano de un sobrante de aguas sin perjudicar al servicio del canal. Quedan pues para las atenciones del mismo quinientos piés cúbicos por un segundo, que durante un dia darán cuarenta y tres millones doscientosmil.

Veamos ahora cómo puede distribuirse esta cantidad empezando por la navegacion. Distribucion de agua.

Podrá suponerse que en un principio el gasto de la navegacion durante un dia, será el ocasionado por veinte barcos de subida y veinte de bajada; y á la verdad, en bastante tiempo no llegará á tener el arrastre semejante movimiento, pero en estos cálculos es siempre ventajoso exagerar el gasto, porque en tales obras toda la probabilidad está por el aumento del tráfico. Los barcos de subida consumen cada uno cinco esclusadas, y los de bajada solo necesitan una para entrar en el rio: de manera, que con ciento veinte esclusadas diarias se conseguirá esta navegacion, aun en el supuesto mas desfavorable. Una esclusada podrá regularse en diez y ochomil piés cúbicos, de consiguiente, con dos millones ciento sesenta mil por dia, quedará cubierto este servicio. Navegacion.

Considerando solo la parte que hay desde el cerrado de Vazquez, en que el canal cesa de estar en desmonte, se encuentran sietemil ochenta y una aranzadas del marco real ó general de cuatrocientos estadales de diez y seis varas cuadradas cada uno. Regadio.

Los terrenos comprendidos por la acequia, los muros de la ciudad y el rio, con inclusion de los de la izquierda en los llanos de Tablada, por suponerse que aquella riega allí por ambos lados, contienen tresmil trescientas sesenta de dichas aranzadas, formando con las anteriores un total de diezmil cuatrocientos cuarenta y uno, que es á cuanto puede extenderse el regadío con el trazado propuesto. Reducirémos este total á diez mil, número que difícilmente llegará á completarse, pues aunque el terreno es bastante llano, no deja de haber algunas partes elevadas que para disfrutar del riego necesitan modificaciones costosas.

Varios son los pareceres que hay sobre la altura del agua de los riegos: despues de un detenido exámen, he adoptado la de cuatro pulgadas como la mas conveniente, atendido el clima y la naturaleza del terreno; el Sr. Larramendi la fijó para este caso en tres pulgadas. Con dicho dato, una aranzada consume en cada regon diez y nuevemil doscientos piés cúbicos, y tomando como término medio el de tres regones al mes, porque segun la clase del cultivo de las diversas suertes, unas necesitarán mas y otras ménos, deberán regarse diariamente mil aranzadas, que consumen en igual tiempo diez y nueve millones doscientosmil piés cúbicos de agua.

Fuerza motriz. Para valuar la fuerza motriz, tomarémos doscientos piés cúbicos en un segundo, y adoptando por unidad el caballo de vapor ó dinámico español de seis quintales levantados á un pié de altura en un segundo (1), se tendrá, que siendo el peso del

(1) No estando los ingenieros de todos los paises conformes en la fijacion de esta unidad dinámica, pues los ingleses conservan el que sirvió á Watt para valuar la fuerza de las máquinas de vapor, que es de quinientas sesenta libras *avoir du poids* levantadas á la altura de un pié inglés en un segundo, y los franceses tienen el de setenta y cinco kilógramos levantados á un metro por un segundo, hemos tomado para la valuacion de la fuerza motriz, el caballo de vapor generalmente adoptado por los ingenieros españoles. Hecha la reduccion de los pesos y medidas inglesas y francesas á las españolas, se encuentra, que la relacion de nuestro caballo al inglés, es de 1,013 y al francés 1,025 ó lo que es lo mismo, que el caballo español es proximamente 1,77 mayor que el inglés y 1,40 mayor que el francés, de suerte que setenta y siete caballos españoles equivaldrán á

pié cúbico de agua cuarenta y siete libras á la temperatura media, el de los doscientos pesará noventa y cuatro quintales, que multiplicados por cuarenta piés de altura á que se reducen los 47,50 piés de diferencia de nivel entre la cara de aguas del vaso superior y la del rio en aguas bajas (por no ser posible incluir todo el salto de la esclusa baja, á causa de la dificultad de inutilizarlo una buena parte del año, por efecto de las mareas y de las aguas de invierno), resultará la cantidad de tresmil setecientos sesenta, que da 626,60 para el número de los caballos dinámicos, aplicable á fábricas y artefactos en los extremos del canal y acequia contiguos á Sevilla (1). Por este concepto se consumirán en cada dia diez y siete millones doscientos ochenta mil piés cúbicos.

El resúmen de los gastos enunciados es el siguiente: Total de los gastos, y aplicacion del sobrante.

		Piés cúbicos.
Agua producida por el canal en veinte y cuatro horas.		43.200,000
Gastos en igual tiempo.	Piés cúbicos.	
Navegacion.	2.160,000	
Riego.	19.200,000	
Fuerza motriz.	17.280,000	
	38.640,000	38.640,000
	Diferencia.	4.560,000

setenta y ocho ingleses y cuarenta de los primeros á cuarenta y un franceses. El conocimiento de estas relaciones, presentadas al alcance de todo el mundo, es del mayor interés para las aplicaciones de la mecánica industrial.

(1) Una de las aplicaciones mas importantes que se ha hecho de esta fuerza motriz en el canal de Castilla, es á las fábricas de harina, sobre las cuales ha parecido conveniente dar á conocer algunos datos. Para molienda de trigos blandos se necesitan cuatro caballos de vapor por piedra que muela de dos á dos y media fanegas por hora, y para la de trigos duros álagas, la misma fuerza moliendo en igual tiempo de una á una y un cuarto fanegas: el producto de cuatro piedras, emplea para su limpia y cernido, dos caballos de vapor en el primer caso y uno en el segundo. Una fábrica de harina de ocho piedras puede moler en veinte y cuatro horas de doscientas ochenta y ocho á trescientas sesenta fanegas con una fuerza de treinta y cinco caballos de vapor, incluyendo su limpia y cernido, en el supuesto de que cuatro piedras muelan trigos blandos y las otras cuatro duros.

(Extracto de una noticia dada por el ingeniero D. Francisco Echanobe y Echanobe.)

De donde resulta un sobrante disponible de mas de 4,50 millones de piés cúbicos diarios, que en adelante pueden aplicarse á extender y aumentar los riegos, ó para el caso de una navegacion mas activa; y por último á reparar las pérdidas, si contra toda probabilidad no fuese suficiente la cantidad asignada á este objeto.

Determinacion del volumen de agua de la acequia.

En el cálculo precedente se han incluido las tresmil aranzadas, cuyo riego pertenece á la acequia, y suponiendo que tambien corra por ella el agua correspondiente al tercio de los caballos dinámicos, se tendrá:

	Piés cúbicos.
Por el riego de las 3,000 aranzadas en cada dia ó sean los 0,30 de la cantidad total de agua destinada á dicho objeto.	5.760,000
Por la tercera parte de la correspondiente á los caballos dinámicos.	5.760,000
Total por dia, ...	11.520,000

Lo que equivale á 133,30 piés cúbicos en cada 1".

Seccion y velocidad media de la acequia.

Hemos asignado anteriormente á esta acequia la pendiente de $\frac{1}{5,000}$, con cuyo dato, despues de diversos tanteos, se viene á encontrar para la seccion fluida, las dimensiones siguientes: 20 piés á flor de agua, 5 de profundidad, con 1,25 de base por 1 de altura en los escarpes, lo que da 68,75 piés cuadrados para el área del trapecio que forman estas líneas y puede representarse por 69. Con esta seccion y la pendiente enunciada, se encuentra una velocidad media por 1" de 27,40 pulgadas, y en igual tiempo pasa por la acequia un volúmen de 157,30 piés cúbicos, el cual excede en 24 á la cantidad de agua necesaria para cubrir sus atenciones, y que se aplicarán á reparar las pérdidas.

Cálculo del movimiento de tierras del canal y lá acequia.

La mayor parte de la línea del canal se abre en desmonte, como queda dicho, y para poder determinar con alguna aproximacion el volúmen de tierras que hay que remover, sin necesidad de hacer cálculos prolijos, para los cuales sería indispensable mayor número de datos, observarémos: que contando las profundidades desde la superficie del terreno al fondo ó solera

del canal, se encuentran en su principio treinta y cuatro piés, en las inmediaciones de Tocina veinte y uno, y en seguida disminuye hasta trece en su encuentro con el arroyo Garciperez. Despues se observa la profundidad de veinte y dos, que vuelve á disminuir hasta cinco en el arroyo de Brenes. Pasando este, se levanta el terreno en la dehesa de Casaluenga, donde resultan veinte y cinco y treinta piés; y por último, en el resto del trazado, hasta su terminacion en el rio, solo habrá que excavar una parte de la caja, tomando las tierras que falten para completarla, de los contra-canales y puntos contiguos mas elevados, así como para formar los diques en que se han de establecer los caminos de sirga.

Con presencia de la seccion del canal, y atendiendo á que se han de dejar á flor de agua bermas de tres piés, á que los caminos de sirga deben elevarse sobre aquellas de tres á seis, segun lo exijan las circunstancias, y á que la anchura de los mismos puede ser de ocho á quince, se han determinado las latitudes y profundidades medias expresadas en el siguiente *estado* para los sólidos de desmonte, con expresion de sus longitudes, volúmenes y precios.

Por medio de una nota se incluye al pié del estado el movimiento de tierras de la acequia.

Estado *del movimiento de tierras del canal, con expresion del volúmen y coste de los sólidos.*

Numeracion.	Designacion de las tiradas.	DIMENSIONES. Profundidad media.		Latitud media.		Longitud.		Volúmen de los sólidos.	Precio de la unidad		Importe de los sólidos.
		Varas.	Piés.	Varas.	Piés.	Varas.	Piés.	Varas cúbicas.	Rs.	Ms.	Reales.
1.º..	1.ª 7.ª y parte de la 7.ª 2.ª	8	»	16	2	9,400	»	1.253,333	3	17	4.386,665
2.º..	Parte de la 4.ª	7	»	15	1	4,816	2	516,982	3	»	1.550,946
3.º..	2.ª y 3.ª	6	»	14	»	7,610	»	639,240	3	»	1.917,720
4.º..	Resto de la 4.ª y 5.ª y parte de la 6.ª	3	1	10	»	7,320	»	244,000	2	17	610,000
5.º..	Restos de la 6.ª y 7.ª 2.ª, 8.ª 9.ª y 10.ª	3	»	9	1	14,916	2	417,648	2	17	1.044,120
	Totales. .					44,063 3	1				9.509,451
	En piés. .					132,190	»				
	NOTA. *Movimiento de tierras en la acequia por un cómputo aproximado.*	3	»	6	»	13,740	»	247,520	3	»	741,960

Obras de fábrica, bocal y esclusa de toma de aguas.

La obra mas importante del canal es la del bocal con esclusa de toma de aguas y salida al rio. La situacion del eje de esta con relacion al hilo de la corriente, ha sido objeto de serias discusiones entre los ingenieros, y no hace mucho que la mayoría de estos ha adoptado el ángulo de 45° en el sentido de la velocidad, cuya disposicion es la mas ventajosa para la entrada y salida de los barcos, segun tiene demostrado la experiencia en las que se han construido bajo dicha inclinacion. Estas esclusas no

tienen muro de caida, y en algun caso se ha dado al eje una disposicion curvilínea, por exigirlo así circunstancias particulares, y por lo mismo no debe tomarse como regla general, pues no tiene ventajas marcadas sobre la línea recta. Las aguas para alimentar el canal pasan por acueductos, construidos en los muros rodeando las quicialeras, de modo que las puertas puedan abrirse y cerrarse á voluntad.

Siendo considerable la altura que toman las aguas en las avenidas, para poner á cubierto el canal resultarian unas puertas cuya maniobra sería muy embarazosa si habian de satisfacer tan importante requisito: con el fin de obviar este inconveniente, se divide la altura en dos partes, colocando en cada una un par de puertas, como se ha verificado en la esclusa de toma de aguas del canal de Beaucaire: por el uso que se hace de ellas, toman las inferiores el nombre de *puertas de navegacion* y las superiores de *inundacion*. Las segundas puertas de la esclusa se situarán al extremo de la cámara, cuya longitud se supone de ciento diez á ciento veinte piés; la altura será igual á la que tengan las de navegacion, pues su objeto no es otro que facilitar la salida de los barcos al rio, cuando el nivel de este sea superior al del canal; y no pudiendo tener lugar el caso contrario, no hay necesidad de dobles buscos ni de dobles puertas. En esta esclusa se construirá un puente de paso para el servicio del bocal y para la comunicacion que se hace por la márgen del rio.

La situacion de la esclusa de toma de aguas, puede separarse del rio para facilitar su construccion: se unirá á la márgen por medio de un canal revestido, cuyos extremos redondeados formarán propiamente el bocal. Este canal tendrá de latitud diez y ocho á veinte piés, la misma que debe darse á la esclusa, y su longitud podrá tener hasta el triplo de la expresada dimension. Es probable que durante las avenidas, cuando los acueductos de toma se cierren, las turbias sedimentarán en él; pero la limpia es fácil practicando ranuras en los costados para formar represas de viguetas en el canal y en la cámara de la esclusa, con el fin de hacer descargas de agua por corrientes de fondo que arrastren el légamo depuesto en las avenidas, por cuyo medio el canal y la esclusa

volverán á quedar en buen estado de servicio para la navegacion y la toma de aguas.

Esclusas.

En toda la extension del canal no hay esclusa alguna hasta llegar á su terminacion entre San Jerónimo y la puerta de la Barqueta. La cara de aguas se encuentra 47,56 piés mas alta que el nivel medio de las mareas en aguas bajas: este nivel pudiera adoptarse para establecer el busco inferior de la esclusa mas baja, aunque detendria la navegacion algunas horas de las mareas en ciertas épocas del año; para evitar este inconveniente se ha preferido situar el busco y el solado ocho piés inferiores al expresado nivel, con lo cual se tendrá casi constantemente el agua necesaria para el calado de los barcos; y como el canal tiene tambien ocho piés de profundidad, resultará entre su solera y el solado de la esclusa baja, la misma diferencia de altura que se ha encontrado anteriormente para las líneas de agua del canal y del rio. Dividiendo este desnivel por el número de las esclusas, se tendrá la altura del muro de caida, y suponiendo cinco, porque así conviene á la localidad, se hallará para cada una 9,71 piés, que es de las mas apropiadas para esta clase de obras.

Esclusas de bajada.

Nada sería mas económico que construir enfiladas las cinco esclusas formando una cascada para bajar al rio, pero ofrecerian muchas dificultades para el mejor aprovechamiento de la fuerza motriz, y un terraplen al extremo del canal; por estas causas me he decidido á colocar dos enfiladas en la confrontacion de San Jerónimo, donde de todas maneras habria que construir un puente de paso, y las tres restantes tambien enfiladas en la inmediacion de la márgen del rio. El eje comun de estas formará con el hilo de la corriente, en el punto de entrada, un ángulo de 45°, en los mismos términos que para la esclusa de toma de aguas, mediando entre unas y otras un vaso horizontal de dosmil seiscientos piés de longitud, al cual deberán darse sobre sesenta de latitud á flor de agua con exclusion de las bermas, y la profundidad adoptada de ocho piés: por cuyo medio se conseguirá la ventaja de que los barcos puedan estacionar en este vaso, si obligase á ello el estado del rio ó por otras causas; y tambien para

facilitar el agua necesaria, sin empobrecerlo demasiado, en los casos en que la navegacion ascendente fuese muy activa.

El punto *C* elegido para la desembocadura del canal, reune todas las condiciones requeridas para llenar su objeto: márgen cóncava muy elevada de terreno resistente, con el thalweg próximo á ella y sondas de 32,50—28,50—25,00—26,00—28,00—14,50 piés en baja marea del estío, de modo que en ningun tiempo pueden faltar hácia este paraje aguas abundantes para que las maniobras de entrada y salida de los barcos se hagan desembarazadamente, sin formarse bajos ó bancos de arena ó légamo que entorpezcan estas operaciones. El thalweg que media entre el punto de entrada y el puente, ó sea el puerto, tiene las sondas siguientes: 26,00—28,00—14,50—5,00—13,00—15,42—9,33—8,17—7,42—6,00—9,83—9,00—12,83—20,00—20,00 piés: sondas que referidas tambien á las mareas bajas de estío, demuestran claramente la posibilidad de una navegacion expedita entre el canal y el puerto por el rio, cuando el calado de los mayores barcos no excederá de 4 ó todo lo mas 4,50 piés. Entrada en el rio.

Respecto á la construccion de las esclusas bajas, se tiene gran probabilidad de fundarlas sobre un banco de arcilla muy compacta, que forma la base de la márgen izquierda, preservándola de los continuos desprendimientos y derramblos que se ocasionarian bajo tan considerable profundidad de agua, si el terreno fuese atacable por las impetuosas corrientes de las avenidas. Tal vez no necesiten estas esclusas de mucho cimiento para su completa estabilidad, y podrán construirse en seco, sin necesidad de ataguías ni agotamientos, puesto que no hay dificultad en retirarlas de la márgen la longitud de un pequeño canal de desembocadura, enteramente análogo al que se ha descrito para el bocal.

Si la via navegable se quisiese terminar tocando los muros de Sevilla, entraria en el rio por el punto *D*, muy próximo al muelle y puerta de la Barqueta. En este caso lo primero que habria que hacer sería cerrar el brazo izquierdo de la isla contigua, á fin de unirla con la márgen izquierda: tan indispensable modificacion en el lecho del rio impide separar de la márgen las esclusas de salida, teniendo que establecerlas sobre un terreno flojo, con

una fundacion de pilotaje parecida á la que sirvió para construir el murallon de defensa de la puerta de la Barqueta. En la entrada del rio delante de las esclusas, resultarán aterramientos considerables en las avenidas, mucho mayores que los que en el dia se forman, pues con la obstruccion del brazo izquierdo, faltaria una corriente muy propia para disminuirlos. En tal estado, se cegaria el paso de los barcos sin que fuese bastante á destruir estos aterramientos la represa de aguas de la esclusa baja, ni las que á ellas pudieran agregarse de la parte superior; y si para asegurar el efecto de la limpia se formase un canal artificial en el lecho del rio, ademas de ser obra costosa, no dejaria de presentar inconvenientes, si no se tenia el mayor cuidado en su conservacion.

Por todas estas razones me pararece preferible la entrada en el rio por el punto *C*, que á la economía de muy cerca de un tercio del coste primitivo de las obras de bajada y desembocadura, reune la circunstancia de asegurar el servicio de la navegacion sin los inconvenientes acabados de manifestar: no pudiendo considerarse el de la distancia de cuatromil nuevecientos piés, que media entre la desembocadura y la puerta de la Barqueta, de tal naturaleza que obligue á renunciar tan apreciables ventajas.

Dimensiones de las esclusas.

La latitud de todas las esclusas será de diez y ocho piés, y la longitud de las cámaras media entre compuertas, de ciento diez á ciento veinte, dimensiones análogas á las que están aprobadas para el canal de Castilla. La clase de fábrica que parece la mas conveniente para las esclusas, es la de ladrillo con cadenas y coronamientos de sillería, en atencion á que esta es cara y escasa, y el ladrillo puede tenerse de excelente calidad á precios muy arreglados.

Puertas de precaucion ó seguridad.

Hemos dicho que desde la toma de aguas hasta San Jerónimo, no tiene el canal esclusa alguna intermedia, y que forma un vaso de muy cerca de 6,50 leguas de longitud. Fácil es conocer los inconvenientes de semejante disposicion, si hubiese necesidad de ponerlo en seco por resultas de cualquiera avería en los barcos ó en las obras: los retardos ocasionados en esta operacion cau-

sarian graves trastornos en el servicio del canal, los cuales se evitarian en mucha parte si este gran tramo se dividiese en porciones que se desaguasen con separacion.

El medio mas sencillo adoptado con este objeto, se reduce á formar un malecon ó presa de viguetas horizontales sobrepuestas, cuyas cabezas entran en ranuras ó gárgoles practicados en dos muros distantes entre sí la latitud de las esclusas, ó lo que es lo mismo, reduciendo la del canal para el paso de un solo barco: por lo comun se aprovechan los muros de andenes de los puentes, pero este medio se emplea pocas veces por ser incómodo y cortar las aguas con imperfeccion, por la dificultad del ajustamiento de las viguetas; tambien se han ensayado con mal éxito en algunos canales las agujas ó viguetas verticales, á imitacion de lo que se practica para cerrar los puertos de las presas de rio.

La disposicion mas generalmente puesta en práctica, es emplear dos buscos colocados en sentido opuesto, con sus correspondientes pares de puertas, de las cuales se hace uso segun la parte que quiera desaguarse; pues un solo par no podria servir indistintamente para el tramo superior ó inferior. La facilidad y prontitud de maniobrar las puertas abonarian este medio si no fuese muy costoso, por cuya razon en el dia se prefiere una puerta plana de eje horizontal, con su caja ó cámara en el fondo; de tal modo, que al aplicarse á ella, no presente el menor resalto en la solera: esta puerta puede servir de retenida por ambos lados indistintamente, teniendo los postiguillos dispuestos para las dos presiones y haciéndose las maniobras de levantarla y abatirla con bastante comodidad. Respecto al coste, puede asegurarse que es cerca de la mitad del doble busco con los dos pares de puertas, aun sin tener en cuenta la ventaja de que, estando completamente sumergida, las maderas se conservarán mejor que las de las puertas con busco, cubiertas en parte por el agua; de modo que estas últimas apénas pueden durar veinte años, como término medio, por muy esmerada que sea su conservacion.

No basta colocar estas puertas, si en su inmediacion, por la Desagües de fondo.

parte de arriba, no se construye un ladron ó un juego de compuertas, como desagüe de fondo, respecto á que el canal es de pendiente. En su extension hay tres puntos que reunen circunstancias ventajosas para situar los desagües, y son: los arroyos Garciperez, de Brenes y Monaza, que servirán de canales de salida al agua de los tramos. En los dos primeros se colocarán puertas de eje horizontal, poco mas abajo del desagüe de fondo; y en el tercero se aprovechará el puente de la inmediacion de los Solares para aplicar otra: estas puertas suelen llamarse de *precaucion* ó *seguridad*. Así resulta dividido el gran vaso en cuatro tramos bien promediados; mas si se creyese conveniente alguna subdivision, en nada pueden perjudicar las ranuras practicadas en los muros de andenes de los puentes de comunicacion.

Aliviadero.

Ademas de estos desagües se construirá un aliviadero ó regulador de superficie en el arroyo que corre poco ántes de San Jerónimo, para que en ningun caso excedan las aguas del vaso de la altura que deben tener en la inmediacion de las puertas altas de las primeras esclusas.

Puente-canales ó acueductos, puertos.

En los arroyos Garciperez, de Brenes y Monaza, que son de poca importancia, se construirán pequeños puente-canales ó acueductos para el paso del canal, dejando salida á las aguas llovedizas, sin perder de vista que las de avenida del Guadalquivir entran por retroceso en sus álveos; acaso sería preferible recoger aquellas por medio de puertos artificiales á imitacion de los del canal de Aragon con las oportunas modificaciones; y como estas aguas son claras, serían útiles para alimentar el canal miéntras duran las turbias del rio: de todos modos, para resolver un punto tan importante con el debido acierto, es indispensable estudiarlo con mas detenimiento ántes de proceder á la ejecucion de estas obras.

Alcantarillas.

Tambien se necesitan seis alcantarillas de pequeñas dimensiones para dar salida á las aguas de algunas quebradas y bajos, y de lós contra-canales.

Puentes.

A los tres puentes de paso propuestos en las esclusas, se añadirán seis mas para conservar las comunicaciones existentes, y con el objeto de evitar perjuicios en la servidumbre de los términos jurisdiccionales divididos por el canal. El 1.º se colocará en la confrontacion de Tocina el 2.º en el término de Cantillana; el 3.º en Brenes; el 4.º en la dehesa de Casaluenga; el 5.º en los caminos contiguos al caserío de este nombre, y el 6.º despues de los Solares.

Boqueras, almenaras, brazales, hijuelas, azarbes etc., casas de escluseros y guardas.

En la parte del canal correspondiente al terreno regable, se derivarán los brazales principales, y tanto estos como las boqueras con sus correspondientes almenaras, pertenecerán á las obras del canal. Los brazales secundarios ó hijuelas para llevar las aguas á las heredades separadas de aquellos, se pasarán por los terrenos intermedios á título de servidumbre temporal con la correspondiente indemnizacion; y por último, las caceras para el riego de cada heredad serán de cuenta de los regantes: lo mismo se verificará respecto de los azarbes mayores y menores que dén salida á las aguas sobrantes; siguiendo en todo los usos y costumbres puestos en práctica en las comarcas de regadío. Sin un estudio muy detenido de la topografía, es casi imposible fijar las boqueras de derivacion de los brazales principales ni el trazado y seccion de estos; pero podrá asignarse con este objeto una cantidad alzada, que difiera poco de la que realmente pueda emplearse. Bajo el mismo supuesto se destinará otra para las casas de escluseros y guardas inherentes al servicio del canal; de las primeras se necesitarán tres, y por lo ménos igual número de las segundas.

Faja ó zona de expropiacion.

En cuanto á la extension de los terrenos ocupados, que deberán adquirirse con arreglo á la ley de expropiacion forzosa por causa de utilidad pública de 17 de julio de 1836, sería indispensable el levantamiento de un plano muy exacto en que se representasen las líneas de terminacion del proyecto definitivo con todos sus detalles, los límites de los términos jurisdiccionales, las cercas ó lindes de las diversas heredades ó suertes de tierra etc.; mas como este trabajo sería largo y costoso si hubiere de

ejecutarse previamente, se acostumbra hacerlo al tiempo de la ejecucion del proyecto, sin que por eso deje de incluirse en el presupuesto el coste aproximado de los expresados terrenos. Para conseguirlo, bastará observar la regla de que el triplo de la latitud en la boca ó parte superior de la excavacion, se considera por lo general suficiente; y aunque los resultados obtenidos por este medio dén espacio para la colocacion de caballeros ó diques retirados seis piés de los bordes, cuando el canal forma trinchera, no sucede lo mismo siguiendo el trazado la línea de menor desmonte; sobre todo si tiene contra-canales, habrá circunstancias en que no baste el triplo: para estos casos he alterado prudencialmente la regla indicada. Como sea imposible seguir las infinitas variaciones de los desmontes sin datos de detalle, se han adoptado latitudes medias para las divisiones de la faja de expropiacion, con las que se han obtenido los resultados siguientes:

Divisiones de la faja.	LATITUDES MEDIAS — en la parte superior de la excavacion.		LATITUDES MEDIAS — de las divisiones.		Longitud.		Areas.
	Varas.	Piés.	Varas.	Piés.	Varas.	Piés.	Varas cuadradas.
1.ª	52	2	100	»	9,400	»	940,000
2.ª	26	2	90	»	4,816	2	433,500
3.ª	23	1	80	»	7,610	»	608,800
4.ª	17	1	66	2	22,236	2	1 482,444
5.ª	15	1					
Totales.					44,063	1	3.464,344.

Dividiendo el total del área de la faja por seismil cuatrocientas varas cuadradas, que es la cabida de la aranzada del marco real, se encuentra para el terreno ocupado por el canal quinientas cuarenta y una aranzadas.

Para la acequia de riego pueden tomarse treinta varas de latitud media y una longitud de trecemil setecientas cuarenta, lo que da por último resultado sesenta y cuatro aranzadas.

En la zona del canal, casi todos los terrenos son de buena calidad, pero hay la diferencia, que el estado del cultivo de las tierras viejas es muy bueno; miéntras que el de las roturadas en estos últimos años es bastante imperfecto, sobre todo si los labradores no cuentan con suficientes medios para sufragar los gastos necesarios á la limpia y preparacion de las tierras novales. Casi ningun terreno queda de los pertenecientes al Estado bajo las denominaciones de baldíos, realengos etc., pues todos han pasado á ser propiedad particular, habiéndose adquirido algunos á precios bajos: estas circunstancias, unidas á las que se han manifestado al tratar de las alineaciones, nos han determinado á fijar el valor medio de la aranzada del marco real en mil reales; y siendo las ocupadas quinientas cuarenta y una, ascienden á quinientos cuarenta y un mil reales vellon. Las tierras inmediatas á Sevilla, en igualdad de clase, valen mas y son mas estimadas como es consiguiente; y por esta causa, en la acequia se ha subido la aranzada á mil y quinientos reales, lo que da para las sesenta y cuatro necesarias á su establecimiento, la cantidad de noventa y seis mil reales vellon. Importe de los terrenos expropiados.

Los datos que anteceden sobre el valor de las obras de tierra y terrenos ocupados con los cómputos del importe de las obras de fábrica, arreglados á la naturaleza y circunstancias de cada una, teniendo presentes los precios del pais, dan una idea bastante exacta de la cantidad total á que asciende el siguiente: Coste del nuevo proyecto.

PRESUPUESTO APROXIMADO.

	Rs. vn.
Obras de tierra. . . . . (Canal.)	9.509,451
La esclusa de toma de aguas y salida al rio con el bocal.	800,000
Reparacion de la Presa y obras adyacentes en las márgenes.	300,000
	10.609,451

Suma anterior.	10.609,451
Dos esclusas en San Jerónimo y tres de bajada al rio á 300,000 reales cada una.	1.500,000
Desembocadura en el rio y demas obras accesorias.	200,000
Tres puertas de precaucion.	40,000
En ladrones ó compuertas para los tres desagües de fondo y el aliviadero.	100,000
Tres puente canales ó acueductos de un solo ojo.	360,000
Seis alcantarillas.	150,000
Nueve puentes de paso de diez y ocho piés entre pretiles.	405,000
Almenaras, brazales, partidores, azarbes, etc. . .	1.200,000
Seis casas de escluseros y guardas.	100,000
Adquisicion de quinientas cuarenta y una aranzadas de tierra para el canal.	541,000
Importe.	15.205,451

Acequia.

Obras de tierra.	741,960
Toma y caidas de agua.	80,000
Puertas de precaucion en la toma y Tamarguillo, con desagüe de fondo en este arroyo y aliviadero en el Tagarete.	60,000
Cinco alcantarillas de diferentes claros.	95,000
Un puente de treinta piés entre pretiles en la carretera general, y otro de veinte y cuatro para el camino de Utrera.	70,000
Cinco puentes de catorce á diez y ocho piés entre pretiles para los caminos vecinales ó rurales. . .	85,000
Almenaras, brazales, etc.	350,000
Cuatro casas de guardas.	40,000
Adquisicion de sesenta y cuatro aranzadas de tierra para la acequia.	96,000
Importe.	1.617,960
Id. del canal.	15.205,451
Total del coste.	16.823,411

Precios medios.

Canal. . .	Vara lineal de las obras de tierra.	215
	Id. con inclusion de las de fábrica. . . .	345
Acequia. .	Id. de las obras de tierra.	54
	Id. con inclusion de las de fábrica.	117

NOTAS. 1.ª El importe del terreno ocupado por los brazales no se ha incluido en el presupuesto por no haberse determinado su situacion; sin embargo, podrá asegurarse que no bajará de trescientos á trescientos cincuentamil reales el canal y la acequia; pues tendrán que pasar en algunos parajes por terrenos de mucho valor.

2.ª Tampoco se ha hecho mencion de los imprevistos, que, estando generalmente admitido el diez por ciento, ascienden á la cantidad de un millon seiscientos ochenta y dosmil trescientos cuarenta y un reales vellon.

Comparacion del coste de los proyectos.

El presupuesto general, publicado en la memoria de 1820, determina un importe para la derivacion de Alcolea, que despues rectifica su autor en el suplemento á la misma de 4 de agosto de 1827, adicionando algunas partidas que faltaban, sin alterar la seccion; y en consecuencia el coste, que era de diez y seis millones ochocientos treinta y nuevemil ciento setenta y un reales, sube á la cantidad de diez y nueve millones doscientosmil. Ateniéndonos á este último resultado y comparándolo con el del presupuesto anterior, se encuentra en favor de este una diferencia de dos millones trescientos setenta y seismil quinientos ochenta y nueve reales.

Aunque esta puede reputarse como considerable, si se atiende únicamente á las cantidades comparadas, se verá que viene á desaparecer, teniendo presente: 1.º, que las variaciones introducidas en el trazado acortan su longitud; 2.º, que la seccion trasversal es menor; 3.º, que por ambas causas se disminuyen los desmontes; 4.º, que en la parte de canal correspondiente á la Cruz del Campo, se reducen sus dimensiones á las de una acequia; 5.º, que algunas obras de fábrica sufren rebaja en su coste; y 6.º, que igualmente la hay en el precio de los terrenos ocupados.

Estas modificaciones, hechas de propósito para conseguir la mayor economía, sin que por ellas deje el canal de cumplir su principal objeto, han producido realmente la diferencia indica-

da, pues aunque en la valuacion de las obras no haya una absoluta identidad, esta sola circunstancia no habria influido en tanto grado que hubiésemos dejado de obtener un importe casi igual al encontrado por el Sr. de Larramendi.

Aumento de altura de la presa.

La derivacion de Alcolea se ha propuesto tomando el estado natural de las aguas con arreglo á la presa existente; claro es que si su cresta se alzase, podrian reducirse los desmontes, levantando la solera del vaso, una cantidad igual al aumento de la altura; el proyecto del canal permaneceria el mismo, á excepcion de la parte baja, que sería indispensable aproximarla á terrenos mas elevados para evitar terraplenes que disminuirian la ventaja obtenida en los desmontes, sin que por esta variacion de trazado se consiguiese extender mucho los riegos, y subsistiendo casi lo mismo la navegacion y la fuerza motriz.

Pasemos ahora á tratar la cuestion de la presa en sí misma y respecto á las avenidas. Hácia el paraje en que está situado el molino, tiene una caida de diez á doce piés, y no puede ser mayor si se observa que un islote natural forma parte de ella: la construccion es mediana, y está sujeta á frecuentes reparaciones en su larga línea. Ahora bien; si un pequeño aumento de altura de dos á tres piés se considerase como posible, no sería lo mismo el de seis á ocho, que es el mínimo conveniente para obtener alguna ventaja positiva: este último aumento, costoso y difícil, sería de éxito muy dudoso, porque en una presa mal construida es casi imposible conseguir la perfecta union de la obra nueva con la antigua, mucho mas si se atiende á que aumentarian las causas de deterioro, siendo mayor la presion de las aguas y su caida.

Mas económico sería construir una presa nueva de menor línea y mejor dispuesta, si habia de contarse en todos tiempos con la seguridad de derivar el agua necesaria para la alimentacion del canal; pero aun suponiendo aceptada esta idea, subsistiria el inconveniente de las avenidas, cuyos desastrosos efectos llegarian á ser incalculables en los terrenos comprendidos por el torno de Alcolea; un obstáculo de veinte piés de elevacion, opuesto á la corriente de las aguas extraordinarias, produciria daños considerables en las vegas bajas, y aun aquellos que hubiesen

acontecido del mismo modo, bajo las circunstancias actuales, se achacarian á la altura de la nueva presa.

Una larga experiencia de las grandes avenidas del Guadalquivir, con la relacion á su álveo y márgenes, ha dado á conocer para las presas construidas una altura que no puede excederse sin comprometer la estabilidad de la obra, causando desgracias y perjuicios de trascendencia en las heredades y caseríos próximos al rio. Bien es verdad que en el caso de nueva construccion, pudiera adoptarse un sistema de alzas móviles; pero este ingenioso medio, ensayado en la navegacion de los rios para hacer las presas altas ó bajas á voluntad, segun convenga al estado de las aguas, no se ha aplicado hasta ahora para fijar un nivel que sea verdadero límite y regulador de las obras en los canales de derivacion.

En vista de todo, y bien persuadido de que las ventajas obtenidas para el proyecto no compensan en manera alguna los inconvenientes, he preferido abandonar esta idea, ciñendo mi propuesta á conservar la altura de la presa tal como está en el dia, bajo el supuesto de repararla completamente para evitar todo accidente de degradacion que pudiese cortar ó disminuir las aguas del canal.

Rendimientos.
Navegacion.

Para conocer los rendimientos, es indispensable hacer por separado algunas lijeras consideraciones sobre los tres ramos de navegacion, regadío y fuerza motriz, con el fin de apreciar sus respectivas utilidades. Ya se ha visto que la velocidad es de treinta pulgadas, dupla de la del proyecto formado anteriormente; la que se considera como mínima, para que las aguas no experimenten alteracion en los paises meridionales, es de veinte pulgadas: de modo que no habrá recelo en cuanto á la salubridad, y mucho ménos en las aplicaciones agrícolas é industriales; ántes por el contrario, podrian emplearse las aguas dentro de la poblacion para usos análogos y los de policía urbana, sin el menor inconveniente. Tambien se ha observado que bajo una seccion, como la del canal de Castilla, pasaba un volúmen de agua muy superior á las atenciones del nuevo proyecto: acaso se diria que la velocidad era excesiva para navegar contra corriente. Y aunque á esto pudiera oponerse el ejemplo de los canales de Italia y la opinion de ingenieros de mucho crédito, prescindiré

de ambas cosas para averiguar el grado de fuerza de esta objecion.

Se ha reconocido que la velocidad de veinte pulgadas tiene una influencia insignificante en el arrastre, lo cual no puede asegurarse de la de treinta; sin embargo, se observará que hay una notable diferencia entre la navegacion descendente y ascendente. Los efectos trasportados por la primera son en gran número, muy voluminosos y pesados, bien se consideren como objetos de exportacion ó como necesarios al abastecimiento de una gran capital en todos sus ramos de consumo; miéntras que los de la segunda, propiamente de importacion y cambio de productos, son en corto número, ménos voluminosos y pesados: de donde resulta, que los barcos que bajen con carga entera, subirán á media carga, y no pocas veces de vacío, y siendo muy diferente el calado en estos casos, variaria mucho la fuerza de traccion ó de tiro, si no viniese á equilibrarla en cierto modo la direccion de la velocidad, que justamente favorece el arrastre en la bajada, contribuyendo á vencer el aumento de resistencia del mayor calado.

Lo expuesto me parece suficiente para disipar las dudas suscitadas con este motivo; ahora pasaremos á determinar el porte de los barcos, y puesto que la via de agua es análoga á la del canal de Castilla, no estará de mas una sucinta reseña de las opiniones consignadas por los ingenieros á quienes se ha cometido el exámen de este asunto.

En 1774 cada barca cargaba doscientos cuarenta quintales; en 1801 se aumentó el porte á ochocientas fanegas, que equivalen próximamente á setecientos veinte quintales; en 1821 se quiso subir á mil doscientos, y hasta mil quinientos quintales, pero esta carga se ha mirado siempre como muy exagerada y no ha tenido efecto: la mayor que ha podido obtenerse en barca determinada es la de nuevecientos quintales. Sin duda por esta causa en 1822 se propusieron las cargas de mil á mil doscientas fanegas, que hacen de nuevecientos á mil ochenta quintales. Se ve pues que no pueden admitirse barcas de cincuenta toneladas, sin aumentar la seccion ó via de agua del nuevo proyecto, trastornando completamente los datos adoptados como mas ventajo-

sos para su formacion; en este concepto, las barcas mayores no excederán de cuarenta toneladas, que equivalen á ochocientos quintales ó tresmil doscientas arrobas, como la carga mas conveniente atendidas todas las circunstancias del canal.

El porte por arroba y legua varía mucho : si se toma el de dos maravedises, es indispensable tener presente que el combustible, los materiales de construccion, las máquinas y útiles de la industria y agricultura y los abonos de esta, deben pagar ménos; y así será preciso rebajarlo á 1,50 maravedises, que representará un precio medio. En el caso de trasporte entre los extremos del canal, las leguas son 6,50, y cada arroba costará 9,75 maravedises; no siendo posible que todos los barcos sean del máximo porte, ni que recorran toda la línea, ni que naveguen con carga entera, se ha supuesto que entre los de subida y bajada completan como término medio de trasporte quince mil arrobas en cada un dia de los doscientos que se reputan laborales y útiles en el año, lo que dará para el producto de la navegacion ochocientos sesentamil doscientos noventa y cuatro reales, cuya cantidad es bien seguro que no podrá obtenerse en muchos años.

Los productos de este ramo pudieran ser cuantiosos si fuese posible concebir una pronta trasformacion en las prácticas de cultivo de las inmediaciones de Sevilla: exceptuando algunas huertas y posesiones de corta extension, las ventajas del riego son desconocidas para los labradores en grande, quienes repugnarian la division de la propiedad territorial que aquel exige para su mejor aprovechamiento. El riego de los jardines y arbolados públicos, cuya conservacion cuesta en el dia grandes sumas al Ayuntamiento, se obtendria muy económicamente con las aguas del canal, á no ser por el importe de las obras necesarias para conseguirlo, que viene á destruir en mucha parte tan ventajosa aplicacion. Regadío.

Si las utilidades del riego hubiesen de calcularse solamente por lo que cuesta el agua de noria ó de la máquina de vapor del paseo de la Bella-flor, todavía pudiera conseguirse la sustitucion de estas aguas por las del canal, pero no debe perderse de vista que en esto se envuelve la muerte de algunos capitales, como

son: el valor de las máquinas y enseres, los edificios y estanques, la fábrica de los pozos y las obras de distribucion del agua.

En estas últimas hay que señalar un error notable, originado por la situacion de la citada máquina de vapor, sin que sea mi intento inculpar en lo mas mínimo á las personas que con tanto celo y perseverancia procuraron amenizar las inmediaciones de Sevilla. La causa de este error fué hasta cierto punto disculpable: las mejoras de los jardines y paseos empezaron por los de la Bella-flor; allí se tocó primero la necesidad del agua, y allí se procuró satisfacer con la colocacion de la máquina. Poco despues se extendieron las mejoras á nuevos paseos, y no sin gran trabajo pudieron llevarse las aguas al de Cristina, frente de San Telmo, sin que hayan podido extenderse á los arbolados de la ronda ni á los paseos de las puertas de Triana y de la Barqueta. Si en lugar de considerar parcialmente estas mejoras, se hubiese hecho con grandes miras, comparando sus relaciones y dependencia en el órden de ejecucion, indudablemente hubiera sido esta la mas perfecta y económica. Con solo haber situado la máquina de vapor mas arriba de la Barqueta, todos los inconvenientes se hubieran remediado, las obras de conduccion y distribucion de aguas de la máquina se utilizarian para el presente proyecto, miéntras que en el dia encontrándose en sentido opuesto y con pendientes inversas, casi todas serían inútiles para servirse de las aguas del canal.

Estos inconvenientes pueden mirarse como otros tantos obstáculos que se oponen á utilizar inmediatamente las aguas destinadas al regadío; y por lo mismo es necesario asignarlas un precio muy arreglado que sirva de estímulo á esta importante mejora de la agricultura. Para determinarlo por analogía, es forzoso recorrer los riegos existentes y los proyectos aprobados con el fin de establecerlos. No pueden servir á nuestro propósito las tierras entandadas, en que los gastos de acequia y demas se satisfacen por derramas hechas entre los regantes, como sucede en Valencia, Murcia y una parte de Aragon y Cataluña; ni tampoco el abuso escandaloso de la venta del agua en pública subasta, como se practica en Lorca, porque ambos medios son inaplicables á la índole del proyecto que nos ocupa.

Mas puntos de semejanza tienen con él las concesiones de los canales de riego de Tamarite y Guadarrama, en los cuales se fijó un cánon anual por cierto número de riegos á determinada extension de terreno. Bajo este principio, el ejemplo mas análogo entre los riegos establecidos, es el de las inmediaciones de Zaragoza, donde cuesta el riego de una caizada sesenta reales al año, y aunque la aranzada sea algo mayor, hemos adoptado este precio para calcular aproximadamente el producto del riego; y tomándolo por tipo, el cánon de las diezmil aranzadas ascenderá anualmente á seiscientosmil reales vellon.

No por esto se propone un cánon fijo, que solo ha podido tomarse como un dato prudencial é hipotético de que era necesario partir: lo contrario equivaldria á facilitar al cultivador activo é inteligente un beneficio con limitacion, impidiéndole los adelantos que pasasen de un cierto término, pues no es posible suponer en una grande extension la misma calidad de tierra, el mismo sistema de cultivo, las mismas producciones, etc: estas circunstancias son muy variables, y demuestran que la distribucion de aguas no puede hacerse de una manera uniforme. El medio que salva este inconveniente es la fijacion de un volúmen de agua y su precio para cada regon: los labradores podrán ajustarse con la compañía por los regones que necesiten, cuyos puntos se arreglarán al tiempo de la concesion, sin perjudicar los intereses de la empresa ni de los particulares.

Fuerza motriz.

La que producen las caidas de agua merece la preferencia sobre todas, aun en los paises donde es fácil la adquisicion de máquinas de vapor y que abundan en combustible: para crear esta fuerza se emprenden obras costosas de empantanamiento de aguas cuando no hay rios perennes que las presenten en suficiente cantidad; y de esto pudieran citarse muchos ejemplos en Inglaterra, donde por lo mismo que la mecánica industrial tiene el mayor grado da adelantamiento, están en el caso de estimar debidamente las ventajas de esta fuerza motriz: no sucede así en España, pues hace poco que ha empezado á utilizarse con acierto este poderoso elemento de la industria.

Y en verdad no pueden citarse ejemplos en las inmediaciones

de Sevilla, sin que por esto desconozcamos que se desenvuelve un movimiento industrial muy semejante al que existia al tiempo del descubrimiento de la América: movimiento que no corresponde á los adelantos del dia, pues aunque existen multitud de telares para tejidos de seda y lino, faltan las primeras materias y su primera preparacion, importándose algunas de ellas del extranjero. Con el canal llegarán á evitarse estos perjuicios, y el Gobierno dará el mayor fomento y proteccion al renacimiento de esta industria y á la creacion de otras no ménos importantes. Mas como sea preciso confesar nuestro atraso en las aplicaciones de la fuerza motriz, que por otra parte exigen capitales para máquinas, construccion de edificios etc., no hemos procurado aumentarla como hubiera podido hacerse, ni hemos dado á la unidad dinámica mas valor que el de cuatromil reales, lo que crea un capital cuyos réditos ascenderán á ciento cincuentamil doscientos cuarenta.

RESÚMEN DE LOS RENDIMIENTOS DEL CANAL EN CADA AÑO.

Cantidad producida por estos ramos.

Navegacion	860,294
Riego	600,000
Fuerza motriz	150,240
	1.610,534

Comparacion de los gastos de agua con sus respectivas utilidades.

Para realizar esta comparacion prescindirémos de la unidades inferiores al millar, bajo cuyo supuesto se han encontrado números para expresar las relaciones en esta forma: navegacion 2,50, riego treinta y dos, y fuerza motriz mil ciento cincuenta y dos. Como debia suceder, el de la navegacion es el menor, miéntras que los dos restantes aumentan considerablemente; esta desproporcion desanimaria para emprender las dos últimas aplicaciones, miradas aisladamente como utilidades del proyecto; pero hay razones de otra especie y de suma importancia que vienen á equilibrar esta desventaja. Las tierras de regadío valen veinte, treinta y hasta cuarenta veces mas que las de secano, creciendo los productos de la agricultura casi en igual proporcion; y lo mismo pudiera decirse de la fuerza motriz, como primer elemento indispensable al desarrollo de la industria. Estos incre-

mentos de riqueza y prosperidad, no pueden obtenerse sin que el estado auxilie la ejecucion de los proyectos de utilidad general que por sí solos no pueden realizarse como resultado de una especulacion mercantil.

Consideraciones sobre el modo de reunir el capital.

Los rendimientos máximos de la derivacion de Alcolea, bajo las hipótesis establecidas, ascienden á un millon seiscientos diezmil quinientos treinta y cuatro reales vellon: en los primeros años es materialmente imposible contar con esta cantidad, y aun despues de pasado el décimo apénas llegará á completarse; y tanto por esto, como porque la administracion costará de diez á quince por ciento, los gastos de entretenimiento ó de conservacion y reparacion subirán anualmente á treinta y dos mil reales por legua de veinte mil piés; segun las observaciones hechas en los canales de Francia, no será exagerado reducir á ochocientos mil reales anuales el producto neto de las utilidades en un largo período de tiempo. Y siendo el capital con inclusion de los imprevistos, representado en números redondos, de diez y ocho millones quinientosmil reales, suponiendo que la obra dure cuatro años, y que haya de aprontarse por cuartas partes al principio de cada uno con el interés del seis por ciento, la acumulacion de este lo convertirá al fin del cuarto año en veinte y un millones cuatrocientosmil reales vellon. Es bien evidente que con la renta de ochocientos mil no se puede amortizar el capital en un cierto número de años abonando sus réditos, ni con aplicarse indefinidamente á este objeto, se conseguiria levantar dicho capital, porque aquella suma representa el 3,70 por 100 á cuyo precio y sin reembolso no habria nadie que entregase su dinero; luego es imposible que el canal se realice sin que el Gobierno asegure el déficit, ó contribuya con los medios que estén á su alcance á disminuir el coste inicial del proyecto.

Entre los capitales pertenecientes al Estado y los de la fortuna particular hay una notable diferencia: los primeros pueden ser improductivos con relacion á su empleo, miéntras que en los segundos su existencia y utilidades tienen por necesidad que asegurarse en los rendimientos directos de la aplicacion. Aclaremos esta idea por medio de un ejemplo. Hasta el año de 1800 iban gasta-

24

dos en el canal de Castilla mas de ochenta millones, y no será exagerado suponer, que á la expedicion de la real cédula de 17 de marzo de 1831 ascendian á noventa. Al formar la empresa para su conclusion, no se tuvo en cuenta este capital, ó lo que es lo mismo, se consideró muerto, pues no podia entrar en participacion de los rendimientos directos del canal; por otra parte, no habrá quien se atreva á poner en duda los beneficios que esta obra ha traido á varias provincias de Castilla, recogiendo el erario el fruto de aquel aparente sacrificio, con la mayor facilidad de cubrir las cargas públicas.

Casi todas nuestras vias de comunicacion se encuentran en circunstancias análogas, aunque no en igual grado, porque su naturaleza no es la misma, ni la España actual es la de mediados del siglo XVIII. Bien sea efecto de las ideas dominantes de la época, bien porque se busque en nuestro pais la inversion de capitales excedentes de otros, ó porque sea irresistible en la especie humana el espíritu de imitacion, es innegable que existe un prurito de empresas y proyectos, cuyas concesiones van sucesivamente caducando, ó se intenta la trasmigracion en otros, tal vez tan poco acertados como los principios á que debieron su orígen. Y no se repute como leve inconveniente desgastar la accion administrativa con resoluciones, que á pesar de dictarse con la mas loable intencion, han originado quebrantos positivos en el órden social, lo que ha hecho aparecer algun síntoma de reaccion en las ideas; pues el mundo moral tiene muchos rasgos de semejanza con el físico. ¿Qué se ha hecho con la concesion de los canales de Tamarite y Guadarrama? ¿En qué han venido á parar algunas sobre caminos de hierro? ¿Cuál es el estado de los proyectos de navegacion de los rios Ebro, Duero, Tajo y Guadalquivir? Ejemplos tan irrecusables, si no representan otra cosa, demuestran por lo ménos que estas empresas útiles para el pais, tales como se han concebido, no han pasado hasta ahora de una pura ilusion.

Quede pues sentado que el proyecto de canal entre Alcolea y Sevilla no puede llevarse á cabo en la actualidad, sin la concurrencia ó cooperacion del Gobierno.

Sobre la derivacion de Alcolea considerada como via de agua.

Los extremos de las líneas navegables deben coincidir con puntos de grande movimiento mercantil é industrial: el inferior de la derivacion reune esta circunstancia en alto grado, por estar en contacto con una ciudad populosa y unido á un puerto de comercio de bastante concurrencia: no sucede lo mismo al superior, que tocando á un pueblo de escasa ó ninguna importancia bajo todos aspectos, ni siquiera se reunen en él comunicaciones perfeccionadas por el arte, pues en la extensa vega del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, no se conocen en el dia otros caminos que los del orígen de los pueblos.

El trasporte se hace á lomo por medio de recuas, que unas bajan de las provincias de Córdoba y Ciudad-Real y otras de las de Cáceres y Badajoz. Las primeras pasando por Alcolea, encontrarian el principio del canal á una jornada de Sevilla, miéntras que las segundas, despues de atravesar Sierramorena, pasan la mayor parte el Guadalquivir por Cantillana y no encontrarian el canal hasta Brenes, á poco mas de media jornada de la misma ciudad. Se ve pues que en ambos supuestos no acomodará á la arriería dejar las cargas en el canal para regresar de vacío; y si bien es cierto que con llegar á Sevilla tendrá mas gastos, tambien lo es que tiene mas probabilidad de retorno, si ya no lo tuviese convenido de antemano; de modo, que solo los trasportes concertados con la empresa para obtener la ventaja de ir directamente al puerto, serán los únicos efectos arrastrados por el canal. Y no se piense en la posibilidad de dar al bocal por medio del arte la importancia que le falta, construyendo almacenes de depósito ó abriendo caminos, porque nada podrá contrabalancear las circunstancias indicadas; por lo tanto, es indispensable poner remedio á este defecto capital del proyecto.

Dos leguas mas arriba de Alcolea, se encuentra la villa de Lora, capital de partido de mas de mil seiscientos vecinos, sobre cuyas circunstancias repetiré lo que dijo el Sr. Larramendi: «Su »asiento en la márgen derecha del Guadalquivir, casi arrimada á »la sierra en un terreno llano, pero algo mas elevado que el res»to de las vegas, despues de proporcionar suma limpieza y salu»bridad, goza de un horizonte extendido de las mas agradables »y variadas vistas, y la extension de sus hermosas vegas, unida

»á los innumerables recursos que ofrecen las sierras, de todos los »medios de satisfacer á las necesidades y regalos de la vida. Hecho »el canal y algunas otras comunicaciones, será uno de los pueblos »interiores mas ricos, amenos y deliciosos de todo el reino.»

Con presencia de esto, no puede desconocerse que Lora mejoraria en gran parte las desventajosas circustancias de Alcolea como principio del canal, sobre todo si se promueve la construccion de las carreteras provinciales de Córdoba á Sevilla por Lora, y la trasversal que parta de esta villa á Estremadura por Constantina hácia Llerena. En este supuesto, aceptemos por un momento la derivacion de Alcolea con el fin de prolongar la navegacion hasta Lora, lo que puede conseguirse de tres modos: 1.°, por el rio; 2.°, por un canal sobre la derecha de este, y 3.°, con otro por la izquierda.

El primer medio no tendria un coste inicial excesivo, pero las frecuentes reparaciones de las obras vendrian á hacerle por último muy gravoso: además de la presa del molino de la Peña de la Sal, habria que construir dos y habilitar el paso de los barcos por la de Lora, aprovechando su remanso para formar el fondeadero y los muelles, pues en las inmediaciones del Castillo, el rio carece de las circunstancias convenientes para que los barcos puedan estacionarse con seguridad; las faenas de carga y descarga serían incómodas, y hasta el acarreo á la poblacion ofreceria dificultades por estar muy bajo el punto de atraque. Las contingencias de la navegacion fluvial y el alargamiento de la via cuatro leguas mas por las sinuosidades del rio, subsistirian lo mismo. El segundo medio consiste en un trozo de canal P Q derivado de la presa de Lora ó alimentado por las aguas de las vertientes de la sierra, con cerca de tres leguas de longitud é igual número de esclusas para bajar á la tabla de la presa de Alcolea. La derivacion es costosa y difícil, la alimentacion de las aguas de la sierra es insegura, la circustancia de cruzar la navegacion el rio es tambien un inconveniente, que solo se arrostra en situaciones forzosas; y por último, habria que cortar con el canal el nuevo brazo denominado el Zairon. El tercer medio, atravesando el torno de Alcolea, despues de hacer una corta que abriese al rio nueva madre, como se demuestra por la línea *PR*

tiene todavía mayores inconvenientes que el segundo: por consiguiente ninguno de los tres llena bien el objeto.

Una ventaja tiene sin embargo, la de dividir la derivacion de Lora en dos partes: con la inferior se obtienen las utilidades que hemos dado á conocer, independientes de la navegacion; y si por cualquiera circunstancia no se efectuase la superior, en nada podria influir en aquella. Pero al propio tiempo, el coste de dichas partes es próximamente igual al de la derivacion directa de Lora por la izquierda, cuya superioridad nos proponemos dar á conocer.

Preferencia de la derivacion de Lora sobre la de Alcolea.

Cuando sin atender mas que á consideraciones económicas y de tiempo, opiné por la preferencia de la derivacion de Alcolea, lo hice en el supuesto de las utilidades que reunia el proyecto del Sr. Larramendi: al estudiar este sobre el terreno, teniendo á la vista lo que se ha publicado recientemente sobre los canales de riego y navegacion de Italia, cuyo clima es tan análogo al de nuestras provincias meridionales, me convencí de la necesidad de aumentar la pendiente, y muy luego observé con el nivel en la mano, que se reducia mucho la extension de terreno regable; y como este punto sea el fin político mas importante del proyecto, es evidente que el modo de satisfacerlo mas cumplidamente es levantando la traza, lo que no puede conseguirse con la alteracion introducida en la velocidad sino por la derivacion de Lora. Esta reflexion por sí sola hace inadmisible cualquier proyecto que atraviese el rio por el remanso de la presa de Alcolea, resultando el mas ventajoso de todos el de Lora, sobre el cual deberá fijarse la atencion.

Acaso se dirá, que habiéndose venido á desechar la derivacion de Alcolea, el exámen de sus pormenores es un trabajo inútil; ademas de que semejante objecion está contestada por ella misma, porque en asuntos de esta naturaleza no se conoce otro camino para elegir lo mejor: debe observarse que se han resuelto muchas cuestiones aplicables á la derivacion directa de Lora. En efecto, la toma de aguas del canal, y su desembocadura en el rio, se encuentran en idénticas circunstancias: todo lo que se ha manifestado respecto á la pendiente, á las obras de tierra y fábrica,

á la acequia de riego y á los rendimientos, tiene una aplicacion inmediata al proyecto de Lora. La direccion de la traza sin dejar la ladera izquierda, siguiendo paralelamente á poca distancia la de Alcolea, produce no obstante una diferencia de que vamos á ocuparnos, y mas adelante se dará idea de la parte comprendida entre Lora y Guadajoz, que en la actualidad requiere un nuevo exámen.

La seccion fluida del proyecto de Alcolea es constante, por ser corto el gasto del riego que directamente depende del canal, ántes de sacar la acequia de las cercanías de Sevilla: no sucede lo mismo con la derivacion de Lora, en que los riegos pueden empezar desde el término de Tocina con un gasto de bastante entidad, y mirada bajo este aspecto, consta de dos partes distintas: la primera, comprendida entre el bocal y el primer punto de distribucion de agua, es propiamente un *canal de traida;* y la segunda constituye un verdadero *canal de riego*. El 1.° será de seccion constante, y el 2.° la tendrá variable, sin que por esto pueda ser menor que la propuesta para la derivacion de Alcolea, considerada como la mínima que exige el servicio de la navegacion.

Breve descripcion del canal de Lora, con una idea aproximada de su coste y rendimientos.

Luego que me acerqué á Sevilla con las operaciones y pude combinar los datos adquiridos, me persuadí de la conveniencia de hacer un rápido reconocimiento desde Lora; pero los quebrantos que experimenté en mi salud por resultas de los trabajos del campo, practicados en lo mas crudo del invierno, me lo impidieron: así me limitaré á describir sucintamente esta derivacion, valiéndome de lo que sobre ella tiene manifestado el Señor Larramendi, cuyos datos merecen la mayor confianza, y por lo que tuve la ocasion de observar sobre el terreno con motivo del reconocimiento del Guadalquivir.

El bocal ó toma de aguas se establece en la márgen izquierda entre la barca y presa de Lora, siendo esta la mejor construida de cuantas existen hasta ahora en el Guadalquivir: por ser el ribazo alto, la caja del canal necesita un desmonte bastante profundo en la primera legua. Antes de Guadajoz tiene que pasar seis cursos de agua entre arroyos y quebradas de poca conside-

racion, sin incluir el rio Corbones que baja por la extensa vega de Carmona, sobre el cual se necesita un puente-canal; en su inmediacion, la caja viene sobre terraplen hasta encontrar los cerros en que está situado el pequeño pueblo de Guadajoz, en donde hay que hacer una excavacion profunda y alguna parte de ella en terreno de mala calidad; despues la continuacion del canal no presenta inconveniente, y en vista de todo el Sr. Larramendi calculó su coste en treinta millones.

El punto de dificultad es el paso del terreno inmediato á Guadajoz: segun he observado, la traza puede llevarse por el borde del barranco que cae al rio, haciendo el oportuno desmonte para introducir la caja en el terreno natural, por cuyo medio se economiza muy cerca de la mitad, ó por lo ménos el tercio del coste que tendria el canal internado en los cerros; mas para adoptar definitivamente esta alteracion, es indispensable cerciorarse bien de que la obra resultará con la estabilidad conveniente. Se ha demostrado en el reconocimiento del Guadalquivir, que su lecho varía ganando terreno la márgen cóncava, hasta que una combinacion de circunstancias de la naturaleza viene á presentar una resistencia invencible á la accion erosiva de las aguas: entónces se modifica esta, y obra cortando el istmo de los Tornos, como se ha verificado en Alcolea por el Zairon: esto prueba que el barranco de Guadajoz está muy consolidado, que hace tiempo ha resistido á las corrientes de las avenidas sin socavaciones ni derramblos, y por efecto de aquel rompimiento, las aguas que lamen su pié disminuirán de profundidad. El rio ha mejorado por sí mismo las desventajosas circunstancias que ántes tenia esta localidad en favor del proyecto de Lora.

Con tales antecedentes pasarémos á averiguar su coste aproximado: desde Guadajoz hasta la entrada en el rio se toma el importe de la derivacion de Alcolea, y para averiguar el de las tres primeras leguas, se adopta el precio medio que se ha deducido para la vara lineal; á estas cantidades hay que añadir el coste del ramal de acequia para el Ranilla, el del aumento de longitud de los brazales, y el mayor gasto que pueden ocasionar las obras en el paso del rio Corbones y cerros de Guadajoz, que entra como uno de los imprevistos, de cuyo modo se hallará para el

COSTE APROXIMADO DE LA DERIVACION DE LORA.

	Rs. vn.
Por 20,000 varas de canal de todo coste entre Lora y Guadajoz, á 345 rs. vara.	6.900,000
Desde Guadajoz á Sevilla, con inclusion de la acequia de riego.	16.823,411
Por el ramal de Ranilla, aumento de longitud en los brazales é imprevistos.	3.276,589
Total.	27.000,000

La diferencia de tres millones en favor de esta suma, respecto á la encontrada por el Sr. Larramendi, proviene principalmente de reducir la seccion trasversal, como consecuencia del aumento de pendiente.

Veamos ahora los rendimientos: el producto de la navegacion puede subirse una mitad mas del encontrado para el proyecto de Alcolea, respecto al aumento de longitud de la via y á las ventajas de Lora; y aunque se realice con el tiempo, como es de esperar, un camino de hierro de Córdoba á Sevilla, perjudicaria muy poco á dicho producto, porque el trasporte de los efectos de exportacion, en que fuese indiferente la velocidad, se haria por el canal con mas economía pudiendo ir directamente al puerto de Sevilla. Para determinar el punto donde empiezan los riegos, observarémos: que el nivel del remanso de la presa de Lora está mas alto que el de la de Alcolea, treinta y cinco piés; la altura de la parte superior de la márgen izquierda en el punto *B* sobre las aguas del rio es de treinta y tres piés, y como á las tres leguas que median entre dicho punto y Lora les corresponden nueve de pendiente, la cara de aguas del canal se encontrará superior al nivel del rio veinte y seis piés, ó lo que es lo mismo, siete inferior á la superficie del terreno. Como este desciende hácia el pueblo de Tocina, poco despues de él tendrá lugar el principio de los riegos; en cuyo supuesto, la extension regable llegará á ser muy cerca de un triplo; mas no por eso pueden crecer en la misma proporcion los productos, porque en los terrenos separados de Sevilla, el cánon debe ser menor; y á las

dificultades que hemos indicado, se unirá la falta de poblacion, harto escasa para las atenciones del cultivo actual. Tocina no cuenta mas que con trescientos ochenta y dos vecinos, Brenes doscientos cuarenta; y aunque la villa de Cantillana tiene novecientos ochenta, está situada del otro lado del rio : por estas razones, todo lo mas que puede esperarse despues de algunos años, es duplicar las utilidades del riego. Por último, la fuerza motriz subsistirá la misma, y en estos conceptos se encuentra el

RESÚMEN DE LOS RENDIMIENTOS DE LA DERIVACION DE LORA EN CADA AÑO.

	Rs. vn.
Por navegacion.	1.290,441
Por riego.	1.200,000
Por fuerza motriz.	150,240
Total.	2.640,681

Fundados en lo que hemos dicho ántes, se reducirá esta suma á un millon trescientosmil reales vellon : suponiendo que la obra se realice en seis años, y que el capital se invierta por sextas partes entregadas al principio de cada uno con un interés del seis por ciento, vendrá á convertirse al fin del sexto año, en treinta y tres millones doscientosmil reales vellon; los rendimientos líquidos producen el 3,90 por 100 de esta cantidad, resultado que da lugar á consideraciones idénticas á las que se hicieron con motivo de la derivacion de Alcolea.

Sobre el modo de reunir el capital, y cómo se ha de hacer la concesion á la empresa.

En tal estado, parece lo mas razonable fijar el desembolso de la empresa en los dos tercios del capital ó en diez y ocho millones de reales: esta cantidad se convertirá al fin del sexto año en veinte y dos millones cienmil reales, y aplicando la renta líquida del canal al pago de los intereses, resultará el de 5,88 por 100. En los primeros años habrá dificultad en cubrir este rédito, y si despues tiene algun aumento, justo será se reparta por via de premio ó dividendo á los accionistas para que sirva de estímulo á esta empresa.

El Gobierno concurrirá con un tercio del capital ó nueve millones

de reales entregados por sextas partes al fin de cada año en metálico, ó facilitará su equivalente en trabajo de confinados con arreglo á las bases establecidas en la parte adicional á la ordenanza general de Presidios. Pero siendo estos medios del Estado, la obra del canal no parece conveniente concederla por autorizacion, por ser mas conforme al espíritu de las disposiciones que rigen en la materia, concederla por adjudicacion hecha en pública subasta, con el fin de obtener alguna rebaja en los citados nueve millones de reales, cuya cantidad será la variable para el acto del remate; se considerará como mejor postor el que mas la disminuya, y en su favor se otorgará la concesion.

Parte facultativa de las condiciones.

Indicarémos los puntos facultativos que pueden incluirse en el pliego de condiciones.

1.° La derivacion se hará en el paraje que se juzgue mas conveniente de la márgen izquierda del Guadalquivir entre la barca y presa de Lora.

2.° La desembocadura en el rio se establecerá entre San Jerónimo y la puerta de la Barqueta.

3.° La línea del trazado vendrá toda por la ladera izquierda con la pendiente de $\frac{1}{6,666}$ ó $\frac{3}{20.000}$: se hará horizontal en los últimos ocho mil piés, ántes de llegar á las primeras esclusas, y la misma disposicion tendrán los vasos inferiores para bajar al rio.

4.° La seccion trasversal del primer tramo será variable, y en ningun caso podrá ser menor de cuarenta piés á flor de agua, ocho de profundidad y de uno y un cuarto á uno y medio de base por uno de altura en los escarpes.

5.° La excesiva longitud de este tramo se dividirá por medio de puertas de precaucion, aprovechando las localidades mas ventajosas.

6.° La derivacion de la acequia de riego para las inmediaciones de Sevilla, se hará ántes de las primeras esclusas, determinando su trazado de manera que los riegos se extiendan á la vega del Ranilla y puedan pasarse las aguas á la izquierda del Guadaira.

7.° Todas las obras se proyectarán teniendo presentes las indicaciones hechas sobre las mismas al describir la derivacion de Alcolea.

8.° La construccion del canal y de la acequia de riego se hará en el término de seis años, contados desde el dia en que se dé principio á los trabajos, sin incluir las obras accesorias de regadío y establecimientos industriales, que podrán ejecutarse dentro ó fuera de dicho término, segun mejor convenga á los intereses de la empresa.

9.° El plano general de proyecto se formará en la escala de $\frac{1}{20,000}$, los particulares de los trozos en la de $\frac{1}{5,000}$; en los perfiles longitudinales la escala de los planos á que se refieran servirá para los horizontales, y la de $\frac{1}{400}$ para los verticales : de esta última se hará uso para construir los perfiles trasversales. Los proyectos de obras de fábrica se formarán en la escala de $\frac{1}{100}$, y si hubiese necesidad de dar á conocer detalles, servirán para su representacion las de $\frac{1}{50}$ y $\frac{1}{25}$.

10. En el término de cuatro meses, contados desde la fecha del otorgamiento de la escritura del contrato , se presentarán al Gobierno para su exámen y aprobacion, el plano general y los particulares indispensables para emprender la campaña de trabajos del primer año, durante la cual se prepararán los de la segunda con igual objeto ántes de principiarla, y así se continuará hasta la conclusion de las obras.

11. La empresa se conformará con las correcciones ó alteraciones que se hagan en los planos, como consecuencia de aquel exámen, sin que por aceptarlas pueda eludir su responsabilidad ni solicitar la menor indemnizacion.

12. Si se reconociese la necesidad ó conveniencia de modificar algun plano aprobado durante la construccion de las obras, la empresa hará la gestion oportuna al Gobierno, á fin de que este, tomándola en consideracion, resuelva lo mas conveniente, pero en ningun caso podrá la misma hacer por sí la menor variacion en los planos aprobados, sin que preceda tan indispensable requisito.

13. La inspeccion y recepcion de las obras se hará en los mismos términos que está mandado para el canal de Castilla.

Al presentar los datos recogidos sobre el terreno por este reconocimiento , se ha dado idea de las circunstancias topográfi- Conclusion.

cas; y en vista de todo, hemos propuesto la traza que ha parecido mas ventajosa para la derivacion de Alcolea, tocando lijeramente cual correspondia á la naturaleza del trabajo, todas las obras constituyentes de este proyecto preparatorio ó de tanteo, para averiguar su coste aproximado y sus utilidades probables. Este exámen ha venido á demostrar la preferencia de la derivacion directa de Lora sobre la de Alcolea, por la mayor extension que toma el terreno regable bajo la pendiente elegida como mas apropiada al objeto, al clima y demás circunstancias locales; aunque no me ha sido posible operar en su trazado por las razones ántes indicadas, he hecho una sucinta descripcion de este proyecto valiéndome de la semejanza que guarda con el de Alcolea, del conocimiento que tengo del terreno y de lo que habia manifestado sobre el mismo asunto el Sr. Larramendi. En este escrito se ha procurado seguir cierto órden en las ideas, con el fin de que pueda considerarse como continuacion de los trabajos de aquel acreditado ingeniero.

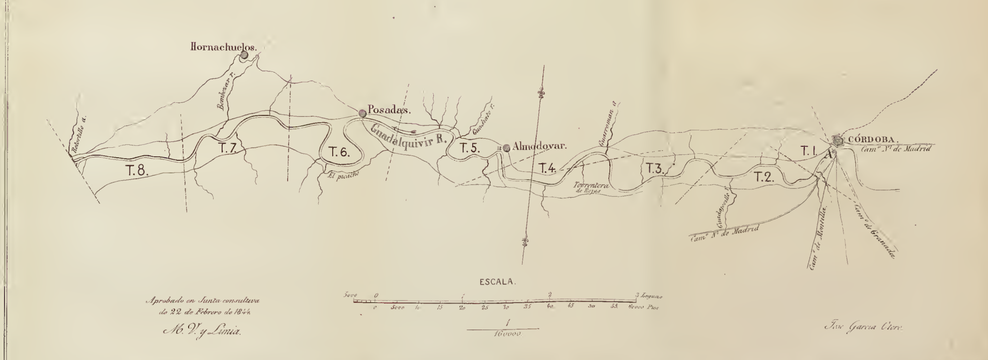
Por estos medios se ha logrado reunir las noticias y datos pertenecientes al canal de Lora á Sevilla, tanto en la parte facultativa como en la económica, los cuales son suficientes, en mi concepto, para que el Gobierno pueda fijar las bases necesarias á la formacion de una empresa que se encargue de llevarlo á cabo: en el supuesto, que el proyecto definitivo y los particulares de las obras se han de someter al exámen y aprobacion del Gobierno en el modo y forma que se prevenga en el pliego de condiciones.

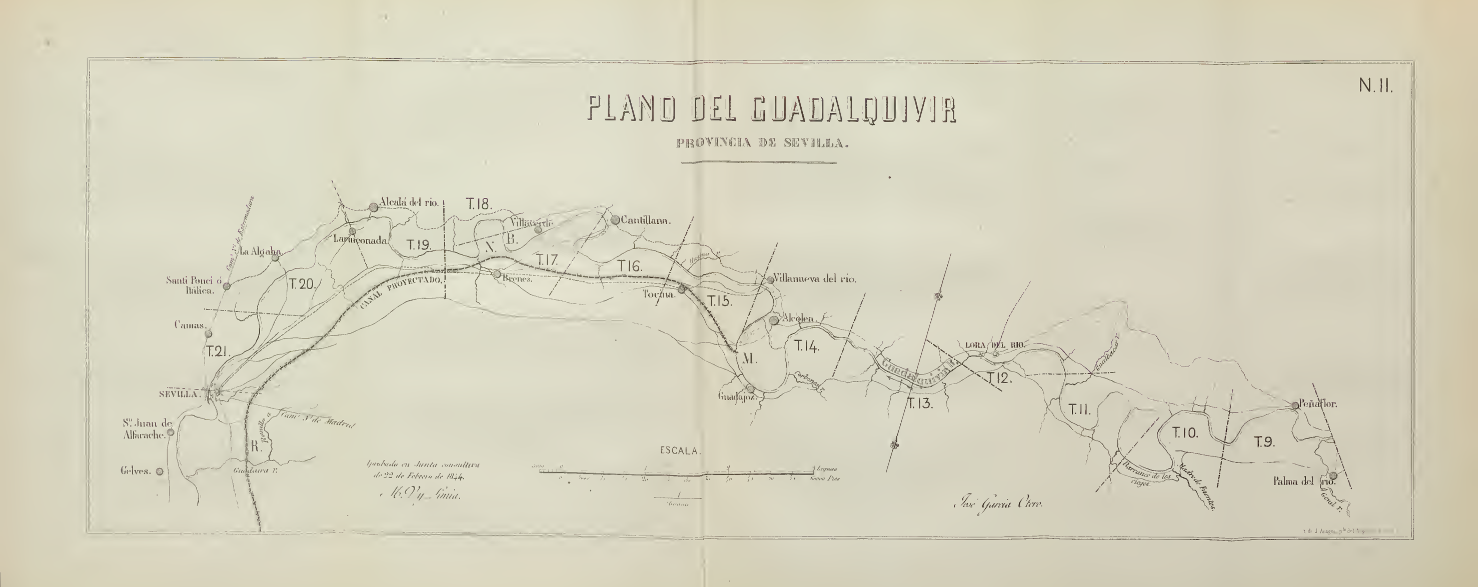
Al desempeñar esta comision, no he tenido otra guia que mi buen deseo, y tal vez me haya excedido de lo que se pedia en la órden de la Direccion general; si así fuese, sírvame de excusa la importancia del asunto, y el convencimiento de que, realizado este proyecto, se acometerán otros no ménos útiles que tienen relacion con él, por cuyo medio se conseguiria aumentar la riqueza y prosperidad de las provincias meridionales. Madrid 25 de abril de 1846.—José García Otero.

N. I.

PLANO DEL GUADALQUIVIR

PROVINCIA DE CORDOBA.




N. II.
PLANO DEL GUADALQUIVIR
PROVINCIA DE SEVILLA.
Alcalá del rio.
T. 18.
Villaverde
Cantillana.
La Rinconada
T. 19.
N.
B.
La Algaba.
T. 17.
T. 16.
Santi Ponci ó Itálica.
T. 20.
CANAL PROYECTADO.
Brenes.
Villanueva del rio.
Tocina.
T. 15.
Alcolea.
Camas.
T. 21.
T. 14.
M.
LORA DEL RIO.
Guadalquivir R.
T. 12.
SEVILLA.
Guadajoz.
Corbones r.
T. 13.
T. 11.
Peñaflor.
Sn. Juan de Alfarache.
Camº. Rl. de Madrid
R.
ESCALA.
T. 10.
T. 9.
Gelves.
Guadaira r.
Aprobado en Junta consultiva de 22 de Febrero de 1844.
M. V. y Linia.
José García Otero.
Barranco de los ciegos
Madre de Fuentes
Palma del rio.
Genil r.

N. 3.

PLANO

del **GUADALQUIVIR** *entre* **LORA** *y* **SEVILLA** *con el trazado de la derivacion de* **ALCOLEA** *y una representacion aproximada de la de* **LORA**.

